



## **5.1. Memoria de instalaciones**



## 0 ACTIVIDAD

### Definición

- a) Oficina de empleo.

### Descripción de la actividad

La actividad consiste en la propia de las oficinas de empleo.

### Horario y calendario

Horario laboral: de 8,30 a 15:00 horas.

Sábados tarde, domingo y festivos cerrado.

No existe cierre de la actividad por periodo de vacaciones.

### Maquinaria

Las nuevas instalaciones se adaptan a las instalaciones existentes del local actual.

### Emisiones generadas por la actividad: subproductos y residuos

#### Emisiones a la atmósfera

**b) Emisiones de humos y gases en chimenea:**

No se producen emisiones de humos y gases en chimenea.

**c) Emisiones de humos y gases en antorchas de seguridad:**

No se producen emisiones de humos y gases en antorchas de seguridad.

**d) Emisiones difusas:**

No se producen emisiones difusas.

#### Emisión del ruido y las vibraciones

No se generan nuevos ruidos ni vibraciones.

#### Emisiones de aguas residuales

- e) Las aguas residuales proceden de las cámaras higiénicas o sanitarios. Se evalúa un consumo, y por tanto un caudal de vertido, de 60 l/día/persona y 50 personas que representan un caudal de 765 m<sup>3</sup>/año, que se canalizan a través de la instalación de recogida de aguas residuales existente hasta la red general municipal.



#### Generación de residuos sólidos

- f) Observación: para el cálculo se utiliza la hipótesis de 252 jornadas laborales en un año.

**Papel/Cartón:** procedente de la actividad administrativa de los despachos.

- Cantidad = 16 kg/día = 4,10 t/año.

- g) Es debidamente separado de otros residuos para facilitar su posterior recogida selectiva por los servicios municipales.

**Recambios de ofimática,**

- Cantidad = 0,5 kg/día = 127,50 t/año.

- h) Es consecuentemente separado del resto de residuos generados en el establecimiento y recogidos por un gestor de residuos autorizado.

#### Técnicas de minimización y medidas para la gestión de residuos generados

- i) Se realiza una separación selectiva de los residuos generados en el establecimiento; de papel y cartón que es recogido por los servicios municipales y, a parte, recambios de ofimática y otros que son recogidos por un gestor de residuos autorizado.

#### Personal en el establecimiento de esta instalación

La intervención prevista son adaptaciones puntuales sobre lo ya existente, luego no se prevé modificaciones en el número de personal de esta oficina.



## 1 SANEAMIENTO Y FONTANERÍA

La red de saneamiento se conectará a la existente en el edificio, descolgada y en buen estado de funcionamiento.

Independientemente, se sustituirán las bajantes que pasan por nuestro local si fueran de fibrocemento y se ejecutará toda nuestra red nueva cumpliendo los siguientes condicionantes:

La instalación de fontanería consiste en ejecutar un nuevo ramal desde la instalación existente de polibutileno (Consultar documentación gráfica).

Cumplirán con todas las exigencias de control y calidad, incluyendo los siguientes elementos:

- Válvula reductora de Presión (En su caso)
- Electroválvula solenoide con filtro de entrada.
- By-pass para emergencias
- Red de Agua Fría
- Conexiones a aparatos con llaves de regulación previas
- Desagües de Aparatos Sanitarios

### Nuevas Bajantes

No están previstas.

### Desagües de P.V.C.

Serán de P.V.C.

Los codos serán de radios no inferiores a 25 mm, prohibiéndose encuentros enfrentados de desagües sobre la misma tubería y todo tipo de encuentros con ángulos inferiores a 45°. En todos los casos la pendiente mínima será superior a 1.5%.

Los desagües tendrán los siguientes diámetros:

- Lavabos: 40 mm
- Vertedero: 100 mm
- Manguetón Inodoros: 100 mm
- Manguetón horizontal: 110 mm

Los lavabos llevarán sifón individual y los manguetones de los inodoros enchufe cónico de goma. En los desagües con sifón incorporado de los equipos de aire acondicionado, habrá que cumplir con las especificaciones del fabricante.

### Tuberías de Agua Fría

Será de polibutileno de 25/16mm de diámetro mínimo, en tubos de plástico, si van empotrados en tabiquería y con "coquilla" de aislamiento si van exteriores o sobre falso techo, o mediante tubos de polipropileno instalado mediante accesorios homologados en las uniones y derivaciones.

Cada aparato sanitario llevará llave de corte y regulación de alimentación individual, Marca ROCA, Ref. 26146010 y 26152010, instalando en cada aseo y cuarto de limpieza llaves de corte vistas, de empotrar, de la Marca ARCO, mod. Texas. O similar.

Para dotar a la oficina de una mayor protección contra fugas de agua, se instalará una electroválvula solenoide en el punto más próximo a la entrada de la acometida al local, pero en lugar con fácil acceso para mantenimiento, oculta en el falso techo registrable y en área de uso interno.





### Tuberías de Agua Caliente Sanitaria

Será de polipropileno / polibutileno de 25/16mm de diámetro mínimo, en tubos de plástico, si van empotrados en tabiquería y con "coquilla" de aislamiento si van exteriores o sobre falso techo, o mediante tubos de polipropileno instalado mediante accesorios homologados en las uniones y derivaciones.

Cada aparato sanitario llevará llave de corte y regulación de alimentación individual, Marca ROCA, Ref. 26146010 y 26152010, instalando en cada aseo y cuarto de limpieza llaves de corte vistas, de empotrar, de la Marca ARCO, mod. Texas. O similar.

Para dotar a la oficina de una mayor protección contra fugas de agua, se instalará una electroválvula solenoide en el punto más próximo a la entrada de la acometida al local, pero en lugar con fácil acceso para mantenimiento, oculta en el falso techo registrable y en área de uso interno.

## 2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Toda la información contra incendios puede consultarse en el cumplimiento del DB-SI.

## 3 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se adaptará toda la instalación a la red existente de la oficina.

### 3.1.- SUMINISTRO DE ENERGÍA.

Para dar servicio a la instalación eléctrica del edificio se partirá desde la centralización de contadores existente en el edificio, con un esquema de distribución en corriente alterna trifásica (tres fases más neutro). El esquema de puesta a tierra empleado es el denominado TT, en el que el conductor de neutro del centro de transformación se ha puesto a tierra, al igual que las masas metálicas de la instalación eléctrica.

Se verificará que la capacidad de dicha red sea suficiente para abastecer los suministros objeto del presente proyecto, lo cual se constatará mediante consultas previas a la Compañía Suministradora, y realizando la correspondiente solicitud de acometida.

### 3.2.- DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LA INSTALACIÓN.

La instalación comienza en la centralización de contadores situada en el cuarto de contadores existente en el inmueble y mediante la derivación individual, realizada con conductores de cobre, instalada bajo tubo empotrado, sin cajas de empalme o de derivación, se unirá el equipo de medida con el cuadro general. Desde el cuadro general partirán las distintas líneas a los cuadros secundarios y receptores, discuriendo por el falso techo sobre bandeja metálica o bajo tubo, o bien, empotradas por los paramentos verticales de las diferentes estancias hasta los puntos de consumo

### 3.3.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

Derivación individual es la parte de la instalación que une el equipo de medida con el cuadro general, suministrando energía eléctrica a la instalación interior de usuario.

La derivación individual se alojará en el interior de un tubo o una canaladura con paredes de resistencia al fuego RF 120, preparado única y exclusivamente a este fin. En el caso de que discurra verticalmente, se dispondrá, como mínimo cada tres plantas, de elementos cortafuegos y tapas de registro precintables, teniendo una resistencia al fuego mínima RF 30; todas las características referentes a esta canaladura cumplirán lo dispuesto por la Normativa Contra Incendios Vigente y la ITC-BT-15.

Con objeto de facilitar la instalación, cada 15 m se podrán colocar cajas de registro precintables, en las que no se realizarán empalmes de conductores. Las cajas serán de material aislante, no propagadores de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE-EN 60695-11-10.

Los conductores a utilizar serán de cobre, aislados y unipolares, siendo su tensión asignada 750 V como mínimo, siendo el número de conductores determinado por las fases necesarias para la utilización de los receptores de la derivación correspondiente y según su potencia, llevando cada línea sus correspondientes conductores de neutro y protección. Además, cada derivación individual incluirá el hilo de mando para posibilitar la aplicación de diferentes tarifas.



Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de modo que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios, para lo cual se utilizarán cables no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, es decir, que cumplan lo dispuesto por la norma UNE 21.123, así como elementos de conducción de acuerdo con las normas UNE-EN50085-1 y UNE-EN 50086-1.

La sección será tal que la caída de tensión no supere el 0.5% de la tensión nominal, La intensidad máxima admisible a considerar será la fijada en la norma UNE 20.460-5-523 de Noviembre de 2.004 con los factores de corrección correspondiente a cada tipo de montaje.

La identificación de conductores se realizará mediante colores normalizados según la ITC-BT-19, siendo los colores a emplear los siguientes:

- Conductores activos: negro, marrón, gris.
- Conductor neutro: azul.
- Conductor de tierra ó protección: amarillo-verde.

### 3.4.- CUADROS ELÉCTRICOS.

El cuadro general de Baja Tensión y los secundarios estará formados por una envolvente con puerta y cerradura y se deberá instalar en el cuarto de instalaciones destinado a tal fin.

El esquema unifilar deberá ir pegado en la puerta.

La carcasa de estos armarios estará conectada a tierra, así como la puerta de estos.

Se instalarán como mínimo tres circuitos de alumbrado en las dependencias con afluencia de público, de tal manera que el corte en cualquiera de los circuitos no afecte a más de la tercera parte de las luminarias instaladas en dicha dependencia.

### 3.5.- TUBOS PROTECTORES Y CAJAS DE EMPALME O DERIVACIÓN.

#### Tubos protectores.

Las canalizaciones se realizarán bajo tubos de protección del tipo no propagador de la llama, libre de halógeno tipo corrugado flexible con grado de protección 7 para instalaciones empotradas en techos y paredes de la construcción y bajo tubo rígido blindado en instalaciones de superficie.

Los diámetros de los tubos protectores se han elegido siguiendo lo dispuesto en la ITC BT 021. Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuado a su clase, que aseguran la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local.

La unión entre sí se hará mediante dispositivos adecuados a su clase y que aseguren la continuidad de protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura se acogerán a la norma UNE-EN 50.086-2.2.

Las distancias de seguridad a observar entre otros tipos de instalaciones y canalizaciones de B.T. son las siguientes:

#### Red exterior (RBT-ITC-BT-07):

- con suelo superficial.....:  $\geq 1,00$  m
- con conducciones de agua.....: 20,00 cm
- con conducciones de gas.....: 20,00 y 40,00 (alta presión) cm
- con líneas de A.T.....: 25,00 cm
- con líneas de telecomunicación.....: 20,00 cm

#### Red interior (RBT-ITC-BT-20):

- con calefacción, aire caliente, conductos de humo, etc.....: 3,00cm
- con agua, gas, etc.....: 3,00cm



#### Cajas de empalme o derivación.

Serán de material aislante, con tapas y de dimensiones acordes con la cantidad de tubos que en ellas converjan. En instalación de superficie serán estancas.

Las dimensiones serán tales que puedan alojar holgadamente los conductores que deban contener.

Su profundidad equivaldrá, al menos, al diámetro del tubo mayor, más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y 80 mm para el diámetro o parte interior.

Los empalmes entre conductores se realizarán siempre en el interior de estas cajas utilizando bornes de conexión montadas individualmente constituyendo bloques o regletas de conexión según se dispone en la ITC BT 019.

#### 3.6.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Los conductores a utilizar serán de cobre rígido o flexible, con una o dos capas de aislamiento para una tensión de 750 V, no propagadores de la llama y el aislamiento de todos los conductores deberán ser libre de halógenos tipo Afumex, con una conductividad de 56. No estarán sometidos a intensidades de corriente superiores a lo dispuesto en la ITC BT 019. Para el cálculo de las secciones se han tenido en cuenta las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Según el punto 2.2.2. de la ITC BT 019, la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de ella, será menor del 3% de la tensión nominal para el alumbrado y del 5% para otros usos y fuerza.

Todas las intensidades máximas admisibles en los conductores aislados en canalizaciones fijas, estarán por debajo de las señaladas en las tablas incluidas en la Norma UNE 20-460.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante, o si son metálicas, estarán protegidas contra la corrosión.

En ningún caso se unirán los conductores mediante empalmes o derivaciones realizados por simple arrollamiento o retorcimiento entre sí de los conductores, sino que se realizará utilizando bornes de conexión, y siempre se realizarán en cajas de conexión.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no disminuyan la seguridad contra incendios. Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a los de la norma UNE 21.123 parte 4 o 5; o la norma UNE 211002 (según la tensión asignada al cable) cumplen con esta prescripción. Llevarán la denominación RZ1-K (AS) ó ES07Z1-K (AS) según corresponda.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

La acometida general atendiendo al tipo del local de que se trate, deberá realizarse conforme al REBT 2002 en cuanto a las características del cable y elemento de conducción.

En el caso de proximidad de las canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, las superficies exteriores de ambas se mantendrán a una distancia mínima de 3 cm.

En cuanto al sistema de cable estructurado se requiere la utilización en sus instalaciones de cableado categoría 6A o superior. Considerando "primeras marcas" a utilizar, **COOSCOPE, KRONE, BRAND REX, AMP Tyco y R&M**. Utilizando siempre el más económico. Todo el cableado de una oficina tiene que ser siempre del mismo fabricante.

#### Conductores de protección.

Los conductores a utilizar serán de cobre rígido o flexible, con una o dos capas de aislamiento para una tensión de 750 V, no propagadores de la llama y el aislamiento de todos los conductores deberá ser libre de halógenos tipo Afumex, con una conductividad de 56. Estarán de acuerdo con lo dispuesto en la tabla 2 del apartado 2.3. de la ITC BT 019 y las tablas incluidas en la Norma UNE 20-460.

#### Identificación de los conductores.

Se diferenciarán los conductores activos del neutro y protección, por medio de colores convencionales en sus respectivos revestimientos, asegurándose de que serán fácilmente identificables entre sí, especialmente el neutro y el de protección siguiendo el punto 2.2.4. de la ITC BT 019.

La identificación de los conductores se realizará mediante colores normalizados, siendo los colores empleados los siguientes:



- Para el caso de líneas monofásicas, el conductor activo será de color negro, el conductor neutro será de color azul y el conductor de tierra o protección será de color amarillo-verde
- Para el caso de líneas trifásicas, los conductores activos serán de color negro, marrón y gris, el conductor neutro será de color azul y el conductor de tierra o protección será de color verde-amarillo

### 3.7.- DISPOSITIVOS DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Se cumplirá con las prescripciones de la ITC-BT-17 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos (interruptores automáticos magnetotérmicos) de los circuitos interiores, tendrán los polos protegidos que corresponda a número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles en los conductores del circuito que protegen y serán de corte omipolar.

Los interruptores y conmutadores deberán cortar la corriente sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura en ningún caso puede exceder de 55 ° C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número de maniobras de apertura y cierre cerca de 10.000 con su carga nominal y tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensión nominal y estarán probados a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de las mismas características, utilizando los del tipo normal con toma de tierra para alumbrado y los de tipo schuko para otros usos.

#### Protección contra los contactos directos e indirectos.

Se cumplirá con las prescripciones de la ITC-BT-24 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Este sistema de protección, consiste en la puesta a tierra de las masas, que esté asociado a un dispositivo de corte automático, sensible a la intensidad de defecto, que origine la desconexión de la instalación defectuosa. Se montará una instalación de puesta a tierra común a todo el local y se acometerá en el cuadro general del local, desde aquí partirá a los distintos cuadros o receptores, con sección nominal del conductor de protección igual al conductor neutro de la línea de alimentación y de acuerdo con la ITC-BT-19 tabla 2 y con aislamiento similar al de estos.

La red de tierras debe tener una resistencia tal que la tensión de defecto en cualquier punto de la instalación sea inferior a 24V.

Se unirán a tierra todas las masas de los receptores de la instalación.

Los interruptores diferenciales tendrán una sensibilidad adecuada, según el tipo de circuito que proteja, siendo de 30 mA para alumbrado y máquinas específicas, y de 300 mA para la protección de líneas de alimentación a cuadros secundarios o a maquinaria.

#### Protección contra sobreintensidades y cortocircuitos.

Se cumplirá con las prescripciones de la ITC-BT-22 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Todos los circuitos estarán protegidos contra sobreintensidades y cortocircuitos, el amperaje del fusible ó automático de protección estará en función de límite de corriente admisible térmicamente por el conductor, se admiten como sistemas de protección contra cortocircuitos los fusibles con características adecuadas y los automáticos magnetotérmicos.

En todos los cuadros de mando y protección de colocará un interruptor automático de corte general.

Se utilizarán preferentemente interruptores automáticos calibrados según el esquema unifilar.

Los automáticos magnetotérmicos serán de corte omipolar y podrán cortar la corriente máxima del circuito que están colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar posición intermedia. Dichos aparatos de protección serán alojados en armarios metálicos o plastificados con puerta.

### 3.8.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Para la ejecución de las instalaciones, se utilizarán conductores aislados bajo tubo empotrado o bajo molduras superficiales donde se requiera por imposibilidad o inconveniencia de hacerlo bajo tubo.

Cada canalización admitirá como mínimo un conductor de neutro, otro conductor activo y otro de protección, debiéndose adecuarse las canalizaciones a lo prescrito en los cálculos anteriores.



La conexión de interruptores unipolares se realizará sobre el conductor de fase.

No se utilizará el mismo conductor de neutro para varios circuitos, teniendo cada circuito su automático magnetotérmico omnipolar que asegure eso.

Todos los conductores deben poder seccionar en los puntos de derivación de la instalación, por lo que se utilizarán bornes de conexión que permitan separar cualquier derivación del resto de la instalación.

Todas las tomas de corriente de esta instalación estarán dotadas de fase, neutro y toma de tierra, siendo de tipo schuko y teniendo en cuenta que las agrupadas en un mismo bloque tendrán la misma fase. Si en un grupo se precisa poner tomas de corriente con distintos circuitos éstos se protegerán con distintos automáticos pudiendo entonces provenir de distintas fases.

Las cubiertas, tapas, envolturas, manivelas y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en locales o dependencias húmedas, así como zonas con paredes o suelo conductor, serán de material aislante.

Los aparatos que se instalen de forma superficial, se comprobará que tengan el suficiente aislamiento en la pared que se fijan.

Los aparatos instalados empotrados, se situarán en cajas que aseguran el aislamiento en la pared donde se alojan. Se podrán instalar aparatos de empotrar en bastidores o tabiques de madera u otro material aislante, sin colocar cajas para ello, siempre que el hueco que se reserva para el mismo, permita alojar los conductores con toda holgura.

#### CANALIZACIONES POR FALSO TECHO.

Las canalizaciones discurrirán preferentemente por el falso techo.

Deberá instalarse tres bandejas de tipo rejiband. Una de ellas destinada al cableado de fuerza, otra destinada al cableado de datos y otra destinada al cableado de seguridad.

#### CANALIZACIONES POR SUELO.

Las canalizaciones podrán discurrir excepcionalmente por el suelo agrupándose y apoyándose en el forjado.

También se utilizará canal metálico empotrado en suelo de capacidad adecuado.

#### CAJAS DE DERIVACIÓN Y DE REGISTRO.

Se implantarán cajas de derivación y registro en puntos de derivación de circuitos, derivación a aparatos de alumbrado y derivación a receptores en general.

Se evitará preferentemente que las cajas de registro estén situadas en zonas visibles por el público.

Todas las cajas se identificarán, mediante interior donde se indicará el uso: alumbrado, alarmas, reserva etc.

Se emplearán cajas de registro de dimensiones adecuadas al número de tubos que acometan e igualmente proporcional a los conductores por alojar, de forma tal que su inspección o manipulación se efectúe con holgura y sin temer a perturbaciones en la conexión de los conductores.

Además de las distintas cajas de registro mencionadas, se instalarán en el Cuarto de Instalaciones, armarios metálicos, con puerta y palometa de dimensiones adecuadas, que servirán de cajas de reparto de las distintas instalaciones; estas estarán identificadas frontalmente (alarmas, datos-telefonía, reserva y electricidad).

### 3.9.- MECANISMOS.

Las tomas de Fuerza, voz/datos y Reserva se agruparán, formando conjuntos que se ubicarán tal como se indique en los planos de las instalaciones eléctricas.

#### Mecanismos de trabajo.

Los mecanismos para alumbrado serán de dos tipos: interruptores de empotrar y detectores de presencia en techo de doble tecnología. Los interruptores se colocarán a 1,10 m del nivel del suelo acabado. Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual sin necesidad de utilizar el cuadro eléctrico.

### 3.10 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO.

#### 3.10.1. Niveles mínimos y requisitos de iluminación.

Según normativa UNE-EN 12464-1:2003, iluminación de los lugares de trabajo. Interiores, serán los siguientes:

- Zona de Espera (Baffles): 700 lux / 3.000 K.
- Zonas de trabajo 500 lux / 4000 K – 0,85 metros.
- Archivos / Aseos / Cuarto técnico 300 lux / 4.000 K.



### 3.10.2 Luminarias

Todas las luminarias de la oficina serán modelos de la marca Philips o similar.

Las luminarias propuestas son las siguientes:

- Puestos de trabajo, zonas comunes y pasillos, luminarias de empotrar Power Balance de 600x600 empotrada en techo, modelo RC461B 28S/840 PSD W60L60CPC PIP UE o similar
- Despachos de dirección SEPE, CM, atención personalizada: Luminaria lineal Philips Trueline empotrada RC5308 LED25S/940 PSD W8L113 PCV PI5 o similar
- Recinto s húmedos: Downlight led Phipis estando modelo trueline empotrada DN42B 10S/840PSUE UGR<19
- Recinto técnico, luminaria estancia Philips CoreLine WT120C G2 LED27/840 PSU L1200 o similar

#### Alumbrado de emergencia.

Conexión automática. Se dotará al local de una iluminación tenue que garantice la visibilidad en la oscuridad, de forma instantánea al faltar la energía de la red principal del local o del diferencial correspondiente. Se instalarán equipos autónomos con tecnología LED.

Este alumbrado de emergencia respetará los niveles de uniformidad y niveles de iluminación requeridos para facilitar la evacuación evitando deslumbramientos.

### 3.11.- SEGURIDAD.

Para garantizar la seguridad de los edificios se instalan detectores de presencia en vestíbulos y distribuidores y alarma de seguridad conectada a central de alarmas.

### 3.11. INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS.

#### Introducción

En este capítulo indicaremos los requisitos de las infraestructuras físicas de telecomunicaciones del nuevo edificio.

Las nuevas instalaciones se conectarán con las instalaciones del edificio existente, dando así continuidad a la red de infraestructuras del edificio en su totalidad.

Se seguirán las guías básicas de la Comunidad de Madrid, cumpliendo además con la normativa vigente.

#### Normativa de Aplicación

La normativa de aplicación para este proyecto será la siguiente:

- Real decreto 346/2001 de 11 de marzo por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
- LEY 10/2005 del 14 de junio del 2005 "Medidas Urgentes para el Impulso de la Televisión Digital Terrestre, de liberalización de la Televisión por Cable y de Fomento del Pluralismo".
- Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación.
- Orden ITC/1142/2010, de 29 de abril, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación, aprobado por el Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo.
- Decreto 173/2010, de 23 de noviembre, de la Inspección de telecomunicaciones.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico de baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

#### Descripción de la Instalación

La red planteada se conectará a la red existente en el edificio, ya que dispone de acometida y electrónica de red para ello.

En general, el cableado irá sobre bandeja de tipo rejilla por los falsos suelos hasta los diferentes puestos de trabajo, empleando una bandeja para el cableado estructurado o otra diferente para el cableado eléctrico.

Para la red de cableado, se empleará cable de 4 pares cat 6A, marcas de primera categoría.

## 1. PREVISIÓN DE CARGAS. CONSUMOS CARGAS SISTEMA DE COMUNICACIONES E INFORMÁTICA

La previsión de cargas es la siguiente:

Los cálculos para la evaluación de la potencia instalada se deben realizar suponiendo que en las tomas de la red eléctrica de nueva creación sólo se conectarán equipos de ofimática (PCs, impresoras, escáneres), cuyos consumos estimados se incluyen a continuación.





Las estimaciones de consumo realizadas se han basado en el dimensionado de la red conocido: número de cajas número de equipos. Se vuelve a reiterar que no se han tenido en cuenta el posible material ofimático de uso general o departamental.

PC (monitor + unidad central)  $\approx$  220 W.

Impresora  $\approx$  80 W.

Scanner  $\approx$  100 W.

Conmutadores secundarios (48 puertos con PoE)  $\approx$  800 W.

Conmutador Principal (Cisco 4507)  $\approx$  2.000 W.

Consumo de sistema de telefonía IP  $\approx$  1.500 W.

Router  $\approx$  250 W.

Tomas de corriente en salas y cuartos de comunicaciones  $\approx$  1.500 W.

Para el cálculo del consumo ( W ) de cada toma se ha tenido en cuenta la siguiente fórmula:

$N^{\circ} \times 300$  ( W )

Donde:

$N^{\circ}$  = número de tomas 2TT + 2 ó 4UV

Consumo de un punto de la toma conectado a ordenador: 220 W  $\approx$  1A

Consumo de otro de los puntos de la toma conectado a impresora: 80 W.

## 2. CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Toda la instalación eléctrica deberá cumplir con el REBT (RD 842/2002) y demás disposiciones vigentes en la Comunidad de Madrid.

Los criterios técnicos principales a tener en cuenta para el diseño de las instalaciones son los siguientes:

**Cuadros eléctricos:** Desde el cuadro general del edificio partirán dos líneas hasta los dos SAIs, uno para el SEPE y otro para la Comunidad de Madrid, desde donde partirán las líneas de alimentación a los cuadros de SAI del SEPE y de la Comunidad de Madrid respectivamente, situados en el cuarto técnico de telecomunicaciones y desde donde partirán los diferentes circuitos de alimentación a las tomas rojas puestos de trabajo. Así mismo, desde los cuadros secundarios del SPE y de la Comunidad de Madrid partirán las líneas de alimentación a las tomas blancas de los puestos de trabajo.

**Criterios de dimensionado de los circuitos eléctricos:** se realizará de acuerdo con todas las prescripciones del REBT, en cuanto a la sección de conductores, sección de canalizaciones, caída de tensión, cálculo de cargas, aislamiento de conductores, etc. De modo particular, los cuadros se diseñarán en base a los criterios siguientes:

La envolvente de los cuadros se diseñará con una reserva del 50% para prever crecimientos futuros.

Para alimentación de los puestos de trabajo la instalación se diseñará de tal forma que aguas abajo de cada interruptor diferencial de clase A superinmunizado, sólo se conecten tres circuitos protegidos por interruptores magnetotérmicos y a cada uno de estos interruptores se conecten un máximo de cinco puestos de trabajo, formados cada uno de ellos de dos tomas eléctricas de color rojo, evitando así la sobrecarga de circuitos y limitando las corrientes de fugas generadas por los equipos informáticos y los disparos intempestivos.

Toma de tierra para ser conectada a la tierra del cuarto de comunicaciones (RTIC).

El armario rack se dotará, al menos, de dos regletas con 8 tomas de corriente tipo schuko cada una, según norma 89/336/CEE, alimentada directamente cada una con un circuito eléctrico independiente de 16 A desde el cuadro eléctrico de la sala. En los racks que alojen 3 o más conmutadores deberán instalarse 3 regleteros de tomas schuko con circuitos y acometidas independientes y uno en cada fase. Para todos los demás (<3 conmutadores) serán 2 en fases distintas. En todo caso los conmutadores deberán repartirse por igual entre los diferentes regleteros (con objeto de igualar las cargas de las fases y además tener redundancia por fases de los conmutadores ante posibles caídas de alguna de ellas). Como se ha indicado, las regletas deben estar conectadas directamente al cuadro (sin enchufes intermedios), tener indicadores luminosos de presencia de tensión y carecer de accionamientos de encendido/apagado (la maniobra se hará directamente actuando sobre la protección correspondiente del cuadro).

En cada armario rack la unidad de ventilación deberá ir alimentada por un circuito directo desde el cuadro eléctrico con protección mediante bloque tipo Vigi de 6 A mínimo. Toda la paramenta será la recomendada para usos terciarios o industriales. Queda excluido el uso de paramenta de tipo residencial.

**Secciones de los conductores de circuitos de cuadros secundarios a cajas:** alimentación mediante cable monofásico de 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> hasta una caja de distribución y rabillos hasta cajas de telecomunicaciones de 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>. Se ampliará la sección si fuera necesario por caída de tensión.

**Secciones de los conductores de líneas de enlace a cuadros secundarios:** la sección justificada que resulte aplicando los cálculos técnicos establecidos por el REBT, normas técnicas específicas y datos del fabricante. Para las líneas de enlace a cuadros secundarios se recomienda el uso de cables multipolares (monofásicos o trifásicos según cálculos del diseño) hasta una sección de 16 mm<sup>2</sup>.

**Conductores:** para ambos casos se recomienda el uso de cable multipolar del tipo RZ1-K(AS) 0,6/1kV.



**Segregación del cableado:** se deberán instalar canalizaciones independientes para el cableado eléctrico y para el de la red de comunicaciones. Cuando esto no sea posible (p.ej. caso de canales) se seleccionarán canales compartimentadas con el número necesario de tabiques de separación de acuerdo al tipo de cableado a instalar.

**Sistema de puesta a tierra:** será dedicado para las instalaciones de informática y comunicaciones, pero no independiente; por tanto, compartirá el punto de puesta a tierra con la instalación general del edificio. Se conectarán a tierra todos los elementos metálicos que conformen el sistema (p.ej. bandejas metálicas, armarios de comunicaciones, cajas de suelo, etc.). El diseño e instalación del sistema de puesta a tierra cumplirá el REBT – ITC 18: Instalaciones de puesta a tierra, así como las instrucciones que conciernen de los fabricantes de los diferentes elementos (canalizaciones, equipos, armarios, etc.). El valor de la resistencia de tierra es recomendable que sea menor de 5Ω.

### 3. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.

#### 6.1. Locales

El Cuarto técnico está situado en la zona de uso interno indicada en planos. Dicho cuarto tendrá un equipo de refrigeración de uso exclusivo para el mismo.

#### 6.2. Red de comunicaciones

##### 6.2.1. CAJAS DE MECANISMO

Son las tomas de corriente eléctrica y de servicios para voz y datos contemplados para satisfacer la necesidad de comunicación a través de la red de cableado estructurado para cada puesto de trabajo o punto necesario por razones funcionales.

Según la memoria de proyecto de instalaciones se han previsto, por su forma de instalación, siete tipos de puestos:

- Bloque ofimático tipo 1: compuesto por 2 tomas de corriente Schuko 2P+TT 16A color rojo de red SAI con piloto de testeo, 2 tomas de corriente Schuko 2P+TT 16A de circuito de red normal y 2 tomas de voz/datos Categoría 6A.
- Bloque ofimático tipo 2: compuesto por 2 tomas de corriente Schuko 2P+TT 16A de circuito de red normal y 2 tomas de voz/datos Categoría 6A.
- Bloque ofimático tipo 3: compuesto por 2 tomas de corriente Schuko 2P+TT 16A color rojo de circuito de red SAI con piloto de testeo y 1 tomas de voz/datos Categoría 6A.
- Bloque ofimático tipo 4: compuesto por 2 tomas de corriente Schuko 2P+TT 16A color rojo de red SAI con piloto de testeo, 1 toma para TV y 2 tomas de voz/datos Categoría 6A y una tapa ciega.
- Bloque ofimático tipo 5: compuesto por 2 tomas de corriente Schuko 2P+TT 16A color rojo de red SAI con piloto de testeo, 2 tomas de corriente Schuko 2P+TT 16A de circuito de red normal y 2 tomas de voz/datos Categoría 6A, 1 toma de HDMI y una tapa ciega.
- Bloque ofimático tipo 6: compuesto por 4 tomas de corriente Schuko 2P+TT 16A de circuito de red normal
- Bloque ofimático tipo 7: compuesto por 2 tomas de voz/datos Categoría 6A.

Según los planos se desprende el total de puestos de trabajo distribuidos en planta.

##### 6.2.2. ARMARIOS RACK

- RACK de 24 u de altura. Se considera que con un único armario repartidor es suficiente para albergar en su interior los equipos electrónicos y los elementos de conexión de la red de cableado estructurado. Estará ubicado en el Cuarto TIC.
- Las características técnicas principales que debe cumplir dicho armario, según la normativa técnica de ICM, son las siguientes:
  - Armario repartidor en rack de 19" de columna de 24U de altura, de dimensiones 800 x 800 mm (ancho x fondo), totalmente desmontable que permita la opción de instalaciones de difícil acceso (puertas delanteras y trasera, laterales), panel de paso de cables, fabricado en chapa de acero de 2 mm.
  - Fabricado bajo norma UNE 20593 (IEC 60297).
  - Terminación de techo y suelo en forma de prisma con chafalán en ambos laterales
  - Ventilaciones en techo en las aristas frontal y trasera, con tapa superior para acoplar la unidad de ventilación.
  - Paneles laterales con rejilla de ventilación superior.
  - Con doble puerta frontal con cristal de seguridad tintado y con cerradura de seguridad. Refuerzos superior e inferior con ranuras de ventilación.
  - Puerta trasera ciega de doble hoja.
  - Color RAL-7035, serigrafiado con logotipo ICM homologado y franjas verticales frontales color rojo.





- Cristal encajado en puerta sin utilizar pegamentos para permitir su reposición en obra ante la posibilidad de rotura, con sólo quitar los tornillos.
- Cierre con maneta ergonómica abatible con llave de seguridad.
- Cuatro montantes de 19" delanteros y traseros deslizables mediante guías y tuercas correderas.
- Conjunto de tapas laterales frontales para la bajada de cables deslizables en profundidad mediante guías y tuercas correderas.
- Guía-cables laterales verticales para fijación y distribución del cableado incluyendo anillas, con seis orificios para entrada de cables.
- Armario preparado para la instalación de unidad de ventilación de techo desde el exterior.
- Puerta trasera plena con módulo de entrada de cables y tapa en la parte inferior. Posibilidad de cambio a la parte superior.
- Se incluirán patas niveladoras de regulación por la parte interior del armario y no por el suelo; zócalo inferior de altura 100 mm con tapa frontal y posterior desmontable para permitir alojar la coca de los cables en dicho hueco del zócalo y laterales con escotadura semitroquelada para comunicación de baterías y patas niveladoras.
- Toma de tierra conectada a la tierra del Cuarto técnico.
- Dos Regletas de alimentación de 8 tomas según norma 89/336/CEE: el número de regletas será igual al número de circuitos SAI a instalar en cada armario. Deben disponer de piloto luminoso indicador de tensión y carecer de botón o accionamiento alguno que pueda dar lugar a cortes de suministro por golpeo fortuito de los mismos (en caso de necesidad, la maniobra de corte se hará exclusivamente desde el cuadro). La línea de alimentación procedente del cuadro eléctrico debe conectarse directamente en el interior de la regleta (no se permite la existencia de enchufes intermedios). Se instalarán en la parte inferior de los perfiles traseros de 19", quedando las tomas orientadas hacia el interior del armario.
- Pasahilos horizontales y verticales para el guiado y distribución del cableado. Los pasahilos horizontales serán de tipo cepillo y con marco abierto que permita su montaje/desmontaje sin necesidad de desconectar los latiguillos de parcheo. El maceado de los cables se hará agrupando los cables con tiras de velcro.
- Unidad de ventilación de techo de cuatro ventiladores de 1U de altura y termostato regulable para control de temperatura interior. El termostato que controla la unidad de ventilación deberá estar siempre regulado a la temperatura de 28°C. La unidad de ventilación deberá colocarse en la parte superior del armario y anclado a los perfiles traseros, si es necesario, para que de este modo coincida la columna de expulsión del aire con la tapa superior del armario. Dispondrá de un circuito independiente desde el cuadro de SAI. La tapa superior habrá de elevarse un mínimo de 25 mm mediante el uso de soportes tal que permita la salida del aire evacuado por los ventiladores del armario.
- Bandeja telescópica: para la electrónica de red no enracable y los equipos terminales de los Operadores de Telecomunicaciones.
- Además de estos componentes el rack alojará los paneles de cableado necesarios quedando distribuido de la siguiente manera:
  - *En la parte superior*, enracado al bastidor trasero, la unidad de ventilación.
  - *En la parte superior*, enracado en el bastidor delantero, dejaremos 3 uds. libres.
  - Bajo estas unidades libres un pasahilos horizontal de cepillo.
  - Bajo este el panel de fibra que enlaza con el otro rack.
  - Pasahilos horizontal de cepillo.
  - Bajo él 2 unidades libres por si en el futuro es necesario enlazar con otro rack para el centro.
  - Panel de voz, de 25 puertos cat. 3 que enlazará 25 pares con el RV.
  - Pasahilos horizontal de cepillo.
  - Paneles de categoría 6A para conectar las tomas de comunicaciones nuevas a instalar. Hay que añadir un pasahilos mínimo por cada 2 paneles de horizontal.
  - *En la parte inferior*, enracado en el bastidor trasero las dos regletas de 8 enchufes con indicador luminoso.
  - *En la parte inferior*, enracado en el bastidor delantero, dejaremos 3 uds. libres.
  - Sobre estas unidades libres un pasahilos horizontal de cepillo.
  - Sobre este un panel de servicio de datos de la red pública, que es un panel de 25 puertos cat. 3 que enlaza con el RR.
  - Unidad libre.
  - Bandeja enracable.
  - El resto es espacio libre para la electrónica de red, para este espacio hay que dejar previsto por lo menos dos pasahilos horizontales de cepillo más.
- Suministro de Latiguillos para el parcheo en rack, tantos latiguillos de 2 metros como tomas de comunicaciones instaladas.
- Suministro de Latiguillos de 3 metros para conexión de equipos de usuario uno por cada caja de usuario instalada.
- RR. (Ver documento anexo "RR y RV")
- RV. (Ver documento anexo "RR y RV")
- Las cajas de usuario han de ser del fabricante Montajes Murcia.
- El fabricante de todo el cableado de comunicaciones ha de ser BELDEN.
- La categoría del cableado UTP a puestos ha de ser cat. 6 o Clase E.
- La categoría de los componentes para la conexión de líneas de operadora RR y RV ha de ser cat.3.
- El cable de fibra utilizado ha de ser multimodo OM3.
- Todos los componentes han de ser no apantallados y libres de halógenos.

#### 6.2.3. CABLEADO ESTRUCTURADO

Los cables proyectados son categoría 6A en cobre, de 4 pares trenzados y cubierta no propagadora del fuego, bajo en la emisión de humos y cero halógenos sin apantallamiento (UTP). Su instalación será sobre bandeja metálica con tapa (canal) trazada por pasillos, vestíbulos y zonas comunes, que por razones operativas deben ser registrables.



El tipo de cable del presupuesto del proyecto para la ejecución del cableado estructurado del subsistema horizontal es cable de 4 pares trenzados UTP LSOH Categoría 6A, 250 MHz, libre de halógenos, para distribución de Voz-Datos, de BELDEN o similar.

Para la ejecución material del punto de canalización de la instalación de comunicaciones para puesto de trabajo se ha contemplado la salida de las bandejas y la realización mediante cajas aislantes estancas y tubo aislante flexible reforzado de 25 mm de diámetro, con conectores en acometidas a bandejas, y cajas de baquelita en recorrido empotrado o por falsos techos hasta la caja portamecanismos.

#### 6.1. IDENTIFICACIÓN Y ETIQUETADO

Las unidades de obra incluyen el etiquetado de los cuadros eléctricos, los módulos RJ45, cableado, latiguillos y repartidor, con etiquetas Brady, como el resto de la instalación, según la normativa ICM.

#### 6.2. GARANTÍA DEL FABRICANTE

La garantía del fabricante de cableado estructurado de comunicaciones será por 25 años. El integrador que realice la instalación deberá gestionar con el fabricante elegido la garantía del material por un plazo de 25 años. El fabricante de los componentes de cableado ha de ser BELDEN u otro fabricante homologado por ICM.

#### 6.3. CERTIFICACIÓN DE RED

Certificación de cumplimiento de la clase E (cat.6A) de todos los componentes de la instalación. Es imprescindible que esta certificación se realice bajo la norma ISO referente a la clase E, no sobre la americana TIA cat.6A. esta certificación ha de realizarse con equipo homologado tipo Fluke.

### 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE DISEÑO

#### 6.4. Criterios de diseño de icm para la red multiservicio

A continuación, se incluyen los criterios de diseño específicos que se deben tener en cuenta para acometer el rediseño técnico del proyecto con el fin de alinearlo a las normas técnicas que ICM aplica a las infraestructuras de las redes multiservicio en las diferentes sedes de la Comunidad de Madrid.

Es importante señalar que, para este proyecto, ICM proveerá los suministros siguientes:

Servicios de red pública de comunicaciones.

Equipos terminales del operador: módems/router y conmutadores de acuerdo a la tecnología seleccionada.

Electrónica de la red LAN.

El resto de los elementos que se señalan a lo largo del documento y que no estaban inicialmente contemplados en el presupuesto se realizarán con cargo al proyecto de remodelación del inmueble.

#### RED DE ACCESO

La instalación partirá del Recinto de Telecomunicaciones existente en el edificio, desde donde se enlazará con el cuarto técnico mediante 3 tubos de 63 mm de diámetro. Si esto no fuera posible, se realizará con bandeja o canal de las dimensiones suficientes, mínimo 60 x 150 mm, para alojar el cableado de al menos dos Operadores de Red Pública. Dicha canalización discurrirá por el interior del local hasta acceder al cuarto técnico, y conectar con el armario de registro principal (RR).

Armario de registro principal (RR), o armario frontera, en el que se alojarán los elementos de los puntos de interconexión del Operador de Red Pública al que ICM contrate los servicios.

Dicho armario estará ubicado en el cuarto técnico, lo más cercano posible a la entrada de la Red de Acceso de los operadores en la Sala Técnica, de manera que los cables de los operadores no tengan que recorrer el anillo perimetral para acceder al RR, y se identificará y etiquetará como RRBPO=1. Será del tipo ICT, mural y metálico, con cierre de seguridad y tablero de aglomerado de madera en la parte posterior interior, a modo de bastidor para instalar los PTR's de la RTB, y de dimensiones aproximadas 800x600x200 mm, o según presupuesto, con capacidad suficiente para albergar los PTR's necesarios para hasta 15 líneas, o las indicadas en presupuesto.

Los PTR's de la RTB serán simples o múltiples - PCR T/M13 de 15 x 19 cm - según se requiera por el tipo y la demanda final de servicios al Centro.

La conexión de salida hacia el repartidor RTBP0=1 se realizará mediante cables de 25 pares independientes.

A continuación se muestra una figura del armario de registro principal (RRBP0=1) en el cual los operadores finalizan sus acometidas de cobre al local,

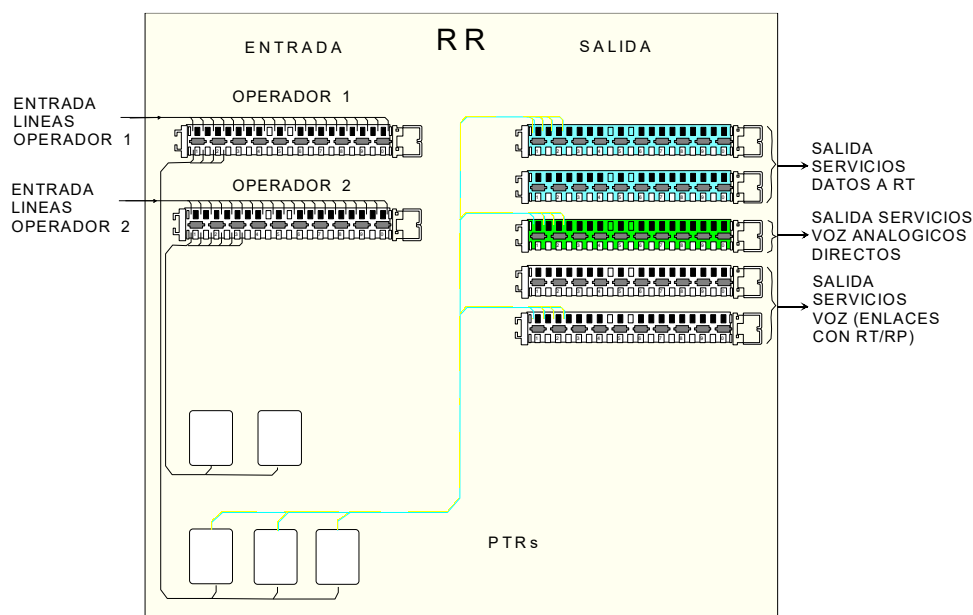


Figura 1 – Esquema de distribución tipo para armario RR sin PBX



Figura 2 – Foto de Armario RR

Armario repartidor de voz (RV), se trata de un armario en el que se realizarán las asignaciones de distribución de las líneas de voz provenientes del RR hacia la entrada de líneas de la centralita telefónica. Será el punto de retorno de las extensiones de salida de dicha centralita y el distribuidor de salida de las extensiones a los repartidores RT, RP y RE.

En el RTIC se instalará un armario metálico mural con una protección ambiental IP 40, puesta a tierra, con capacidad suficiente, para cubrir la demanda de las comunicaciones del centro, dejando una reserva para futuras ampliaciones, equipado con soporte porta regletas y carril en C, guía hilos, abrazaderas, marcos portarótulos y toma de tierra incluida. Los módulos de regleta a equipar serán de 10 pares del tipo LSA Plus.

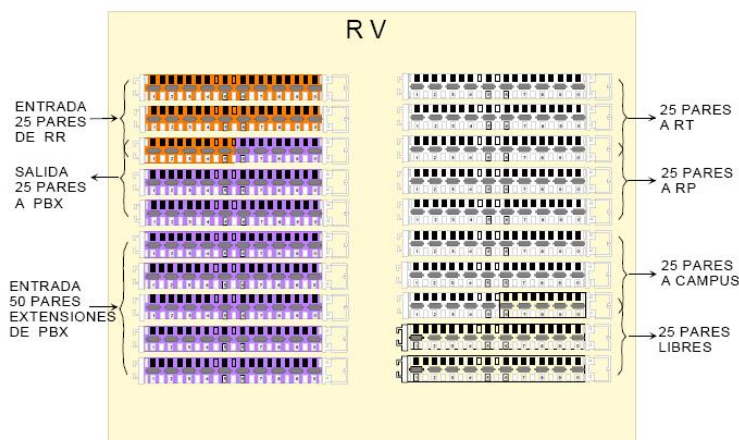


Figura 4 – Esquema tipo de Repartidor de Voz

Cableado de la red de acceso, cuyas características, según el Esquema General de la Red, que se incluye en el presente documento, dependerán de los servicios a contratar por ICM, en función de la demanda de necesidades finales del local, así como de la solución tecnológica a implantar.

La distribución de los servicios especiales (alarmas) sobre pares de telefonía analógica, se realizará directamente desde el armario de registro principal (RRBP0=1), mediante cable UTP de 4 pares, aprovechando las canalizaciones horizontales y verticales del SCE, y finalizando en una caja de superficie 1TT con una conexión RJ11.

Los servicios de la red de datos (ADSL, MacroLan, etc.) finalizarán en una bandeja de equipos o panel de 25 puertos, según la solución de servicios finalmente adoptada por ICM, en el armario repartidor que se instalará en el RTIC en el equipo terminal que el operador instale (router ADSL, etc.).

#### 6.4.1. ESTRUCTURA GENERAL Y TOPOLOGÍA DE LA RED

En línea con el plan de renovación tecnológica que está llevando a cabo ICM para el despliegue de redes en edificios de la Comunidad de Madrid se pretende diseñar una red integrada multiservicio, basada en un Sistema de Cableado Genérico o Estructurado (SCE), para el local.

La tecnología que se piensa instalar en esta infraestructura es Telefonía IP (ToIP). Los elementos funcionales de los subsistemas de cableado se interconectarán para formar una topología jerárquica básica en estrella extendida o árbol-estrella. Tanto el Subsistema Troncal como el Subsistema Horizontal (que en esta configuración son uno sólo) permitirán la transmisión integrada de los servicios de voz y datos hasta los puestos de trabajo. Por tanto, los puntos de conexión a la red serán utilizados de forma indistinta para ambos servicios. Los elementos de administración de la red estarán alojados en el repartidor principal, situado en Cuarto de Instalaciones de ICM o RTIC (RTBP0=1).

Se adjunta un Esquema General de la Red, que se explica en los apartados siguientes.

#### 6.4.2. SUBSISTEMA HORIZONTAL

El Subsistema Horizontal estaría formado por cable tipo UTP de 4 pares de galga AWG 24, Cat.6A LSZH. Las prestaciones eléctricas del cable seleccionado deberán como mínimo cumplir, y se valorará que excedan, las especificaciones técnicas recogidas en la norma UNE-EN 50173-1:2009 Tecnología de la información Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales. Por consiguiente, tendrá que ser de un fabricante de reconocido prestigio en el mercado español, con referencias suficientes en proyectos de similar o superior envergadura.

**Será un requisito de proyecto el que todos los elementos –paneles, cables, conectores, latiguillos- del sistema de cobre sean del fabricante BELDEN, al objeto de poder obtener la certificación y la garantía sobre el sistema y aplicaciones, durante un periodo de 25 años. Para ello, así mismo será necesario que el instalador esté homologado por el fabricante seleccionado.**



#### 6.4.3. PUESTO DE USUARIO

Según los planos del proyecto se sabe el número de puntos de conexión a red (PCR) y su distribución.

Los modelos de caja habitualmente empleados en centros gestionados por ICM son del fabricante Montajes Murcia a fin de facilitar las tareas de mantenimiento y de que, en caso de ampliación, la uniformidad de los elementos sea la mayor posible dentro de los inmuebles. No obstante, y si no fuera posible, el tipo de caja seleccionada según especificación de proyecto eléctrico puede resultar válido siempre y cuando tenga las siguientes características:

Caja aislante de empotrar en pared de 2 o 3 módulos (según tipo de caja) para mecanismos dobles de 90x45 mm, conteniendo 2 o 4 tomas de corriente dobles con dispositivo de seguridad para protección y piloto indicador de tensión [1 de 2(2x16A+TTL) blanca para circuitos de usos varios y 1 de 2(2x16A+TTF) roja para usos informáticos], 1 tabique separador de cables con tornillo y cable de derivación a tierra y 1 tapa doble para el módulo libre destinado a cableado estructurado, incluso bastidores, marco, portaetiquetas, etc. Deben disponer de visera guardapolvos para los módulos RJ45

Para garantizar que todo el sistema instalado cumple con los requisitos exigibles a la categoría 6A, de acuerdo con la norma española anteriormente citada, todos los módulos hembra RJ45 y placas instaladas en las cajas y en los paneles de conexión serán del mismo fabricante que suministrará el Sistema de Cableado Estructurado, de modo que se pueda certificar todo el conjunto instalado y obtener la garantía del enlace/canal de un mismo fabricante (25 años).

#### 6.4.4. ELEMENTOS DE CONEXIÓN

Por las razones anteriormente expuestas la instalación de paneles de parcheo para voz y para datos debe ser del mismo fabricante que el resto del sistema de modo que se pueda asegurar la certificación y garantía de la totalidad de la instalación. En este caso, los elementos de conexión que equipan los armarios tendrán las características técnicas siguientes:

**Paneles repartidores del subsistema horizontal** (puertos equipados con módulo RJ45 y conectados; puertos equipados y sin conectar): totalmente cargado para montaje en rack de 19" de 1 U de altura y 24 puertos RJ45 Cat. 6. El panel debe tener la posibilidad de etiquetado de los puertos en su frontal. Los módulos RJ45 deberán cumplir la Norma UNE EN 50173 -1 (2009).

**Panel repartidor de voz** (Para terminación de líneas de pares de cobre directamente desde el RRBPO=1), totalmente cargado para montaje en rack de 19" 1 U de altura y 25 puertos RJ45 Cat.3. La instalación debe incluir el tendido y conexionado de la manguera de 25 pares entre el armario RRBPO=1 y el panel de categoría 3 del armario repartidor, que se denominará RTBP0=1.1.

**Panel repartidor de datos** (Para terminación de líneas de pares de cobre directamente desde el RRBPO=1), totalmente cargado para montaje en rack de 19" 1 U de altura y 25 puertos RJ45 Cat.3. La instalación debe incluir el tendido y conexionado de la manguera de 25 pares entre el armario RRBPO=1 y el panel de categoría 3 del armario repartidor, que se denominará RTBP0=1.1.

**Paneles de Fibra Óptica:** Paneles de fibra óptica del Subsistema Trocal de Campus o Principal, de interconexión entre el RT y los RE y/o RP de los distintos edificios que conforman el centro.

Cada puerto deberá estar claramente identificado tanto en la parte frontal, como posterior y se podrán enumerar individualmente. Las instalaciones donde se requiera puesta a tierra, podrán ser realizadas simplemente seleccionando un par común a lo largo de todo el panel. El panel debe venir provisto con el kit de fijación y de conexión a tierra.

#### **Latiguillos de parcheo modulares:**

Para datos/Telefonía IP, RJ45-RJ45 UTP Cat.6 de 4 pares, 24 AWG sólido de 2 m de longitud. Los latiguillos y conectores a suministrar serán del mismo fabricante que el resto del cableado.

**Pasahilos horizontales:** de 1U de altura para el encaminamiento y organización del cableado y latiguillos, montaje en rack de 19". Se utilizarán "pasahilos de cepillo" de marco abierto colocados con la abertura hacia arriba para permitir su montaje y desmontaje sin necesidad de desconectar los latiguillos de parcheo. Dependiendo del tipo de paneles a utilizar el pasahilos podrá estar incorporado en el mismo bastidor.

El número de pasahilos está por determinar, dependiendo de la electrónica enracable a instalar.

**Bandejas telescópicas:** para la electrónica de red no enracable y los equipos terminales de los Operadores de Telecomunicaciones. En el caso de que se instalen Líneas MacroLAN, lo aconsejable es prever una segunda bandeja, para así separar estos elementos del resto.

**Conexiones especiales:** aquellas líneas de operadora que se conectan directamente a operadora como puede ser la central de alarmas y el ascensor. En estos casos se deja una toma 1TT conectado directamente al RR sin pasar por el rack, en estos casos se conectarán sólo 2 pares de los 4 del cable UTP.



#### 6.4.5. ADMINISTRACIÓN DE LA RED

Será objeto del contrato la identificación, etiquetado y, en su caso el registro, de todos los elementos que forman la red multiservicio (equipos y elementos), así como los elementos relativos a las instalaciones eléctricas asociadas a la red de comunicaciones. En el momento que corresponda ICM proporcionará al contratista la normativa técnica específica aplicable a esta instalación.

#### 6.4.6. MEDIDAS, GARANTÍA Y CERTIFICACIÓN DE LA RED

Una vez finalizados los trabajos se realizarán las pruebas para comprobar el estado de las instalaciones conforme a la normativa técnica vigente en ICM y los estándares que rigen los Sistemas de Cableado Estructurado. El resultado final de las medidas efectuadas por el contratista será entregado al fabricante del sistema al objeto de obtener la certificación preceptiva de la red instalada y la garantía del sistema y las aplicaciones por un periodo de 25 años. En el momento que corresponda ICM entregará al contratista la norma citada.

La realización de la documentación *as built* de la instalación será según la norma de documentación de ICM.

### 3.12. SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE INSTALACIONES (S.G.C.)

Se adaptarán las nuevas instalaciones al sistema de control de instalaciones existente.

### 3.13.- PUESTA A TIERRA.

Para evitar la formación de cargas estáticas, se dispondrá de un circuito de tierra, de resistencia inferior a 3 Ohmios, conectado a todas las partes metálicas no sometidas a tensión de los distintos cuadros, canalizaciones metálicas, aparellaje y carcasas metálicas de los receptores.

Se instalará una toma de tierra, que estará unida a la red general de tierras del edificio.

Las secciones empleadas en el circuito de tierra, serán en todo caso iguales o superiores a los siguientes valores:

- 35 mm<sup>2</sup>. para las líneas de enlace con tierra.
- 16 mm<sup>2</sup>. para las líneas principales de tierra.

Las líneas que enlazan las masas al conductor de tierra con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos, es decir los conductores que enlazan las diferentes masas con los bornes principales de tierra, son conductores de protección.

Los conductores de protección serán de cobre con el mismo aislamiento que los conductores activos y se instalarán por la misma canalización de éstos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla siguiente, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Secciones de conductores de fase de la inst. (mm <sup>2</sup> )	Sección mínima de los conductores protección (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

La sección de los conductores de protección no será en ningún caso inferior a 2,5 mm<sup>2</sup>.

Los circuitos de tierra han de ser continuos eléctricamente, evitándose su seccionamiento mediante interruptores o fusibles, etc.

Todos los conductores de protección serán de cobre aislado para 750V e identificadas por el color amarillo-verde. Las correspondientes a las derivaciones individuales irán alojados junto a los conductores activos en el mismo tubo de protección y su dimensión será la indicada en los esquemas unifilares de proyecto.





**Comunidad  
de Madrid**

Los conductores de protección continúan por los circuitos interiores conectando las masas metálicas con las barras de los cuadros secundarios, ésta red ramificada discurrirá por el interior de los tubos que alojan los conductores de fase desde la toma de corriente y puntos de luz hasta el correspondiente cuadro de mando y protección. Sus secciones serán las indicadas en planos de proyecto y vienen definidas en función de la del conductor activo al que protegen según la tabla 2 de la Instrucción ITC-BT 18 y siempre será de menor sección que la línea con la que enlazan con el fin de conseguir una línea eléctricamente continua y de sección creciente hasta el borne de pat.

En el caso de que las derivaciones procedan de masas a las que no afecten canalizaciones de alimentación de energía, las secciones mínimas serán de 2,5 mm<sup>2</sup> y siempre discurrirán en el interior de tubos flexibles empotrados en la pared (protección mecánica).

En la ejecución de la Red de tierras, se seguirán las Instrucciones dadas por la ITC BT 018.

El electrodo está dimensionado de modo que la resistencia tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella. Dicho valor de resistencia será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

\*24 V en local o emplazamiento conductor.

\*50 V en los demás casos.

La toma de tierra, atendiendo al tipo de local, deberá adaptarse al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión de 2002.

El instalador deberá certificar las resistencias del sistema alcanzadas.



Comunidad  
de Madrid

### Cálculos eléctricos.

#### Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Senj} / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Senj} / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

$P_c$  = Potencia de Cálculo en Watios.

$L$  = Longitud de Cálculo en metros.

$e$  = Caída de tensión en Voltios.

$K$  = Conductividad.

$I$  = Intensidad en Amperios.

$U$  = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

$S$  = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

$\cos j$  = Coseno de fi. Factor de potencia.

$R$  = Rendimiento. (Para líneas motor).

$n$  = Nº de conductores por fase.

$X_u$  = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

#### Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1 + a(T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

$K$  = Conductividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$r$  = Resistividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$r_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosmm}^2/\text{m}$$

$a$  = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

$T$  = Temperatura del conductor (°C).

$T_0$  = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$  = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

$I$  = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{\max}$  = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

#### Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

$I_b$ : intensidad utilizada en el circuito.

$I_z$ : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

$I_n$ : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables,  $I_n$  es la intensidad de regulación escogida.

$I_2$ : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica  $I_2$  se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45  $I_n$  como

máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6  $I_n$ ).





#### Fórmulas compensación energía reactiva

$\cos\phi = P/\sqrt{P^2 + Q^2}$ .  
 $\tan\phi = Q/P$ .  
 $Q_c = P_x(\tan\phi_1 - \tan\phi_2)$ .  
 $C = Q_c \times 1000 / U^2 \times w$ ; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).  
 $C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times w$ ; (Trifásico conexión triángulo).  
 Siendo:  
 $P$  = Potencia activa instalación (kW).  
 $Q$  = Potencia reactiva instalación (kVAr).  
 $Q_c$  = Potencia reactiva a compensar (kVAr).  
 $\phi_1$  = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.  
 $\phi_2$  = Angulo de desfase que se quiere conseguir.  
 $U$  = Tensión compuesta (V).  
 $w = 2 \times \pi \times f$ ;  $f = 50$  Hz.  
 $C$  = Capacidad condensadores (F);  $c \times 1000000$  (μF).

#### Fórmulas Cortocircuito

$I_{k3} = c_t U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$   
 $I_{k2} = c_t U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$   
 $I_{k1} = c_t U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$

**¡ATENCIÓN!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).**

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

$R_t: R_1 + R_2 + \dots + R_n$  (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$X_t: X_1 + X_2 + \dots + X_n$  (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

$I_{k3}$ : Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).

$I_{k2}$ : Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

$I_{k1}$ : Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

$c_t$ : Coeficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según  $I_{kmax}$  o  $I_{kmin}$ ), UNE-EN 60909.

$U$ : Tensión F-F.

$Z_Q$ : Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación.  $S_{cc}$  (MVA) Potencia cc AT.

$$Z_Q = c_t U^2 / S_{cc}$$

$$X_Q = 0.995 Z_Q$$

$$R_Q = 0.1 X_Q$$

$$\text{UNE-EN 60909}$$

$Z_T$ : Impedancia de cc del Transformador.  $S_n$  (KVA) Potencia nominal Trafo,  $u_{cc}\%$  e  $u_{rcc}\%$  Tensiones cc Trafo.

$$Z_T = (u_{cc}\%/100) (U^2 / S_n)$$

$$R_T = (u_{rcc}\%/100) (U^2 / S_n)$$

$$X_T = (Z_T^2 - R_T^2)^{1/2}$$

$Z_L, Z_N, Z_{PE}$ : Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = r L / S \cdot n$$

$$X = X_u \cdot L / n$$

$R$ : Resistencia de la línea.

$X$ : Reactancia de la línea.

$L$ : Longitud de la línea en m.

$r$ : Resistividad conductor, ( $I_{kmax}$  se evalúa a 20°C,  $I_{kmin}$  a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

$S$ : Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)

$X_u$ : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

$n$ : nº de conductores por fase.



\* Curvas válidas. (Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D	IMAG = 20 In

### Fórmulas Embarrados

#### Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

s<sub>max</sub>: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm<sup>2</sup>)

I<sub>pcc</sub>: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: n° de pletinas por fase

W<sub>y</sub>: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm<sup>3</sup>)

s<sub>adm</sub>: Tensión admisible material (kg/cm<sup>2</sup>)

#### Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I<sub>pcc</sub>: Intensidad permanente de c.c. (kA)

I<sub>cccs</sub>: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm<sup>2</sup>)

t<sub>cc</sub>: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K<sub>c</sub>: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

### Fórmulas Lmáx

$$L_{máx} = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k_1 / (1.5 \cdot r_{20} \cdot (1+m) \cdot I_a \cdot k_2)$$

L<sub>máx</sub> = Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con dispositivos de corriente máxima.

U = Tensión (V), U<sub>ff</sub>/ Õ3 en sistemas TN e IT con neutro distribuido, U<sub>ff</sub> en IT con neutro NO distribuido.

S: Sección (mm<sup>2</sup>), S<sub>fase</sub> en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido, S<sub>neutro</sub> en sistemas IT con neutro distribuido.

k<sub>1</sub> = Coeficiente por efecto inductivo en las líneas, 1 S<120mm<sup>2</sup>, 0.9 S=120mm<sup>2</sup>, 0.85 S=150mm<sup>2</sup>, 0.8 S=185mm<sup>2</sup>, 0.75 S>=240mm<sup>2</sup>.

r<sub>20</sub> = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

m = S<sub>fase</sub>/S<sub>neutro</sub> sistema TN\_C, S<sub>fase</sub>/S<sub>protección</sub> sistema TN\_S, S<sub>neutro</sub>/S<sub>protección</sub> sistema IT neutro distribuido, S<sub>fase</sub>/S<sub>protección</sub> sistema IT neutro NO distribuido.

I<sub>a</sub>: Fusibles, I<sub>F5</sub> = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg.

Interruptores automáticos, I<sub>mag</sub> (A):

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D	IMAG = 20 In

k<sub>2</sub> = 1 sistemas TN, 2 sistemas IT.

### Fórmulas Resistencia Tierra

#### Placa enterrada

$$R_t = 0.8 \cdot r / P$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)



**Comunidad  
de Madrid**

Pica vertical

$$R_t = r / L$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot r / L$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2r + L_p/r + P/0,8r)$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L<sub>c</sub>: Longitud total del conductor (m)

L<sub>p</sub>: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)



Comunidad  
de Madrid

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	173200	50	4x120+TTx70Cu	250	314	0.99	0.99	
Cuadro Aulas y arch	2220	46	4x6+TTx6Cu	3.2	39	0.23	1.23	25
Cuadro Sepe	37901.5	43	4x16+TTx16Cu	54.71	72	1.4	2.39	40
C. Com de Madrid	41071.15	26	4x16+TTx16Cu	59.28	91	0.92	1.91	
aldo Zonas Comunes	480	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.08	24	0.32	1.31	20
Emerg Zonas Comunes	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.1	16
aldo Zonas Comunes	420	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.82	24	0.28	1.27	20
Emerg Zonas Comunes	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.1	16
aldo Zonas Comunes	600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.6	24	0.4	1.39	20
Emerg Zonas Comunes	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.1	16
aldo Zonas Comunes	720	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.12	24	0.47	1.47	20
Emerg Zonas Comunes	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.1	16
aldo Zonas Comunes	720	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.12	24	0.47	1.47	20
Emerg Zonas Comunes	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.1	16
aldo Zonas Comunes	560	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.42	24	0.37	1.36	20
Emerg Zonas Comunes	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.1	16
aldo Zonas Comunes	300	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	24	0.2	1.19	20
Emerg Zonas Comunes	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.1	16
aldo Zonas Comunes	300	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	24	0.2	1.19	20
Emerg Zonas Comunes	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.1	16
aldo Zonas Comunes	300	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	24	0.2	1.19	20
Emerg Zonas Comunes	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.1	16
U.V. Zonas Comunes	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	1.32	2.31	20
U.V. Zonas Comunes	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	1.65	2.64	20
U.V. Zonas Comunes	1000	60	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	1.98	2.97	20
Termo 1	1500	12	2x2.5+TTx2.5Cu	6.5	24	0.59	1.59	20
Termo 1	1500	45	2x2.5+TTx2.5Cu	6.5	24	2.23	3.22	20
Extractor Aeos públ	150	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.65	24	0.1	1.09	20
Extractor Aeos empl	150	35	2x2.5+TTx2.5Cu	0.65	24	0.17	1.16	20
Extractor Almacenes	150	35	2x2.5+TTx2.5Cu	0.65	24	0.17	1.16	20
Condensadora Z. Com	19750	26	4x10+TTx10Cu	35.63	54	0.71	1.7	32
Maquinas int Z. Com	400	26	2x2.5+TTx2.5Cu	1.73	24	0.34	1.33	20
Ud Clima Rack	1500	23	2x2.5+TTx2.5Cu	6.5	24	1.14	2.13	20
Recuperador Z. Comn	2030	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.79	24	1.34	2.33	20
Central de incendio	200	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	24	0.08	1.07	20
C.C. T.,V.	200	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	24	0.08	1.07	20
Central de seguridad	200	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	24	0.08	1.07	20
Central de teléfono	200	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	24	0.08	1.07	20
Cierre Persianas	150	40	2x2.5+TTx2.5Cu	0.65	24	0.2	1.19	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxim a (m)	Fase
DERIVACION IND.	50	4x120+TTx70Cu	23.111	25	14.2	6317.01	250;10 In		
Cuadro Aulas y arch	46	4x6+TTx6Cu	14.2	15	1.699	411.28	25;CJ25		
Cuadro Sepe	43	4x16+TTx16Cu	14.2	15	4.147	1057.3	63;CJ63		
C. Com de Madrid	26	4x16+TTx16Cu	14.2	15	5.939	1589.11	63;CJ63		
aldo Zonas Comunes	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	10;C		T
Emerg Zonas Comunes	20	2x1.5+TTx1.5Cu	9.832	10	0.509	242.41	10;C		S
aldo Zonas Comunes	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	10;C		R
Emerg Zonas Comunes	20	2x1.5+TTx1.5Cu	9.832	10	0.509	242.41	10;C		S
aldo Zonas Comunes	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	10;C		S
Emerg Zonas Comunes	20	2x1.5+TTx1.5Cu	9.832	10	0.509	242.41	10;C		T
aldo Zonas Comunes	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	10;C		T
Emerg Zonas Comunes	20	2x1.5+TTx1.5Cu	9.832	10	0.509	242.41	10;C		R
aldo Zonas Comunes	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	10;C		R
Emerg Zonas Comunes	20	2x1.5+TTx1.5Cu	9.832	10	0.509	242.41	10;C		S
aldo Zonas Comunes	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	10;C		S



Emerg Zonas Comunes	20	2x1.5+TTx1.5Cu	9.832	10	0.509	242.41	10;C	T
aldo Zonas Comunes	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	10;C	T
Emerg Zonas Comunes	20	2x1.5+TTx1.5Cu	9.832	10	0.509	242.41	10;C	R
aldo Zonas Comunes	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	10;C	R
Emerg Zonas Comunes	20	2x1.5+TTx1.5Cu	9.832	10	0.509	242.41	10;C	T
aldo Zonas Comunes	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	10;C	S
Emerg Zonas Comunes	20	2x1.5+TTx1.5Cu	9.832	10	0.509	242.41	10;C	T
U.V. Zonas Comunes	40	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.426	203.12	16;C	T
U.V. Zonas Comunes	50	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.343	163.4	16;C	R
U.V. Zonas Comunes	60	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.287	136.67	16;C	S
Termo 1	12	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	1.324	635.49	16;C	T
Termo 1	45	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.38	181.11	16;C	R
Extractor Aeos públ	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	16;C	S
Extractor Aeos empl	35	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.485	231.22	16;C	S
Extractor Almacenes	35	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.485	231.22	16;C	S
Condensadora Z. Com	26	4x10+TTx10Cu	14.2	15	4.282	1088.89	40;C	
Maquinas int Z. Com	26	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.645	307.88	16;C	S
Ud Clima Rack	23	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.725	346.13	16;C	S
Recuperador Z. Comn	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	16;C	T
Central de incendio	12	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	1.324	635.49	16;C	R
C.C. T <sub>p</sub> .V.	12	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	1.324	635.49	16;C	R
Central de segurida	12	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	1.324	635.49	16;C	R
Central de teléfono	12	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	1.324	635.49	16;C	R
Cierre Persianas	40	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.426	203.12	16;C	R

Subcuadro Cuadro Aulas y archivos

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Aldo aulas formac	320	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.39	24	0.21	1.44	20
Emerg Aulas Formac	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.34	16
Aldo aulas formac	300	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	24	0.2	1.42	20
Emerg Aulas Formac	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.34	16
Aldo aulas formac	300	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	24	0.2	1.42	20
Emerg Aulas Formac	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.34	16
U.V. aulas y archi	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	1.88	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxim a (m)	Fase
Aldo aulas formac	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.86	4.5	0.435	207.3	10;C		R
Emerg Aulas Formac	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.86	4.5	0.327	155.78	10;C		S
Aldo aulas formac	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.86	4.5	0.435	207.3	10;C		T
Emerg Aulas Formac	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.86	4.5	0.327	155.78	10;C		S
Aldo aulas formac	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.86	4.5	0.435	207.3	10;C		S
Emerg Aulas Formac	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.86	4.5	0.327	155.78	10;C		T
U.V. aulas y archi	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.86	4.5	0.435	207.3	16;C		R

Subcuadro Cuadro Sepe

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
aldo Sepe	720	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.12	24	0.47	2.87	20
Emerg Sepe	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.5	16
aldo Sepe	720	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.12	24	0.47	2.87	20
Emerg Sepe	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.5	16
aldo Sepe	720	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.12	24	0.47	2.87	20
Emerg Sepe	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.5	16
aldo Sepe	720	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.12	24	0.47	2.87	20
Emerg Sepe	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.5	16
aldo Sepe	720	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.12	24	0.47	2.87	20
Emerg Sepe	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.5	16
aldo Sepe	720	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.12	24	0.47	2.87	20



Emerg Sepe	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.5	16
U.V. Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.05	20
U.V. Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.05	20
U.V. Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.05	20
Condensadora Sepe	15640	26	4x6+TTx6Cu	28.22	39	0.93	3.32	25
Maquinas int Sepe	400	26	2x2.5+TTx2.5Cu	1.73	24	0.34	2.73	20
Recuperador Sepe	2030	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.79	24	1.34	3.73	20
P.T Sepe	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.98	20
P.T Sepe	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.98	20
P.T Sepe	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.98	20
P.T Sepe	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.98	20
P.T Sepe	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.98	20
P.T Sepe	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.98	20
P.T Sepe	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.98	20
P.T Sepe	1000	32	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	1.06	3.45	20
SAI Sepe	9600	27	4x6+TTx6Cu	13.86	39	0.59	2.98	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxim a (m)	Fase
aldo Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.628	299.85	10;C		T
Emerg Sepe	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.163	4.5	0.426	202.84	10;C		S
aldo Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.628	299.85	10;C		S
Emerg Sepe	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.163	4.5	0.426	202.84	10;C		T
aldo Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.628	299.85	10;C		T
Emerg Sepe	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.163	4.5	0.426	202.84	10;C		R
aldo Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.628	299.85	10;C		S
Emerg Sepe	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.163	4.5	0.426	202.84	10;C		R
aldo Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.628	299.85	10;C		R
Emerg Sepe	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.163	4.5	0.426	202.84	10;C		T
aldo Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.628	299.85	10;C		S
Emerg Sepe	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.163	4.5	0.426	202.84	10;C		T
U.V. Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.628	299.85	16;C		T
U.V. Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.628	299.85	16;C		R
U.V. Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.628	299.85	16;C		S
Condensadora Sepe	26	4x6+TTx6Cu	4.147	4.5	1.838	446.55	32;C		
Maquinas int Sepe	26	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.517	246.75	16;C		T
Recuperador Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.628	299.85	16;C		R
P.T Sepe	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.676	323.03	16;C		T
P.T Sepe	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.676	323.03	16;C		S
P.T Sepe	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.676	323.03	16;C		T
P.T Sepe	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.676	323.03	16;C		S
P.T Sepe	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.676	323.03	16;C		R
P.T Sepe	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.676	323.03	16;C		T
P.T Sepe	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.676	323.03	16;C		S
P.T Sepe	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.676	323.03	16;C		R
P.T Sepe	32	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.44	209.62	16;C		T
SAI Sepe	27	4x6+TTx6Cu	4.147	4.5	1.799	436.84	25;C	25	

Subcuadro SAI Sepe

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
P.T Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.64	20
P.T Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.64	20
P.T Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.64	20
P.T Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.64	20
P.T Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.64	20
P.T Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.64	20
P.T Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.64	20
P.T Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.64	20
P.T Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.64	20





Rack Zona Sepe	600	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.6	24	0.36	3.34	20
----------------	-----	----	----------------	-----	----	------	------	----

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
P.T Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.911	4.5	0.448	213.62	16;C		S
P.T Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.911	4.5	0.448	213.62	16;C		R
P.T Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.911	4.5	0.448	213.62	16;C		T
P.T Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.911	4.5	0.448	213.62	16;C		S
P.T Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.911	4.5	0.448	213.62	16;C		R
P.T Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.911	4.5	0.448	213.62	16;C		T
P.T Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.911	4.5	0.448	213.62	16;C		S
P.T Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.911	4.5	0.448	213.62	16;C		R
P.T Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.911	4.5	0.448	213.62	16;C		T
Rack Zona Sepe	18	2x2.5+TTx2.5Cu	0.911	4.5	0.472	225.13	16;C		S

Subcuadro C. Com de Madrid

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
aldo CM	640	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.77	24	0.42	2.33	20
Emerg CM	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.02	16
aldo CM	640	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.77	24	0.42	2.33	20
Emerg CM	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.02	16
aldo CM	640	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.77	24	0.42	2.33	20
Emerg CM	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.02	16
aldo CM	640	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.77	24	0.42	2.33	20
Emerg CM	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.02	16
aldo CM	640	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.77	24	0.42	2.33	20
Emerg CM	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.02	16
aldo CM	320	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.39	24	0.21	2.12	20
Emerg CM	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.02	16
U.V. C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.57	20
U.V. C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.57	20
U.V. C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.57	20
Condensadora C.M.	15640	26	4x6+TTx6Cu	28.22	39	0.93	2.84	25
Maquinas int C.M.	400	26	2x2.5+TTx2.5Cu	1.73	24	0.34	2.25	20
Recuperador 1 C.M.	2030	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.79	24	1.34	3.25	20
Recuperador 2 C.M.	529	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.29	24	0.35	2.26	20
P.T C.M.	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.5	20
P.T C.M.	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.5	20
P.T C.M.	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.5	20
P.T C.M.	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.5	20
P.T C.M.	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.5	20
P.T C.M.	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.5	20
P.T C.M.	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.5	20
P.T C.M.	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.5	20
P.T C.M.	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.5	20
P.T C.M.	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.5	20
SAI C.M.	11600	11	4x6+TTx6Cu	16.74	39	0.29	2.2	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
aldo CM	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	10;C		R
Emerg CM	20	2x1.5+TTx1.5Cu	3.191	4.5	0.455	216.84	10;C		S
aldo CM	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	10;C		S
Emerg CM	20	2x1.5+TTx1.5Cu	3.191	4.5	0.455	216.84	10;C		T
aldo CM	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	10;C		T
Emerg CM	20	2x1.5+TTx1.5Cu	3.191	4.5	0.455	216.84	10;C		R
aldo CM	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	10;C		R
Emerg CM	20	2x1.5+TTx1.5Cu	3.191	4.5	0.455	216.84	10;C		S



aldo CM	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	10;C	S
Emerg CM	20	2x1.5+TTx1.5Cu	3.191	4.5	0.455	216.84	10;C	T
aldo CM	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	10;C	T
Emerg CM	20	2x1.5+TTx1.5Cu	3.191	4.5	0.455	216.84	10;C	R
U.V. C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	16;C	T
U.V. C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	16;C	R
U.V. C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	16;C	S
Condensadora C.M.	26	4x6+TTx6Cu	5.939	6	2.134	520.48	32;C	
Maquinas int C.M.	26	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.561	267.77	16;C	T
Recuperador 1 C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	16;C	R
Recuperador 2 C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	16;C	S
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C	T
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C	S
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C	T
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C	S
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C	R
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C	T
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C	S
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C	R
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C	T
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C	S
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C	R
SAI C.M.	11	4x6+TTx6Cu	5.939	6	3.409	851.31	25;C 25	

Subcuadro SAI C.M.

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
P.T C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
P.T C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
P.T C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
P.T C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
P.T C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
P.T C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
P.T C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
P.T C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
P.T C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
P.T C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
P.T C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
Rack Zona C.M.	600	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.6	24	0.36	2.56	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
P.T C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		T
P.T C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		S
P.T C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		R
P.T C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		T
P.T C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		S
P.T C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		R
P.T C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		T
P.T C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		S
P.T C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		R
P.T C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		T
P.T C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		S
Rack Zona C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.63	300.66	16;C		R





## 4 CLIMATIZACIÓN, EXTRACCIÓN Y VENTILACIÓN

### ÍNDICE

- 4.1.- OBJETO
- 4.2.- SITUACIÓN
- 4.3.- REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES
- 4.4.- CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO
- 4.5.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES
- 4.6.- POTENCIA TÉRMICA INSTALADA
- 4.7.- TIPO DE COMBUSTIBLE
- 4.8.- NECESIDADES TÉRMICAS DEL LOCAL
  - 4.8.1.- CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS
    - 4.8.1.1.- GANANCIAS TÉRMICAS INSTANTÁNEAS
      - 4.8.1.1.1.- GANANCIA SOLAR CRISTAL
      - 4.8.1.1.2.- TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHOS
      - 4.8.1.1.3.- TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHOS
      - 4.8.1.1.4.- CALOR INTERNO
      - 4.8.1.1.5.- AIRE EXTERIOR
    - 4.8.1.2.- CARGAS DE REFRIGERACIÓN
  - 4.8.2.- CONDICIONES DE CÁLCULO
    - 4.8.2.1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE
      - 4.8.2.1.1.- TEMPERATURA Y HUMEDAD INTERIOR
      - 4.8.2.1.2.- VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE
    - 4.8.2.2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD TÉRMICA DEL AIRE INTERIOR
      - 4.8.2.2.1.- NECESIDADES DE VENTILACIÓN
      - 4.8.2.2.2.- AIRE EXTERIOR DE VENTILACIÓN
      - 4.8.2.2.3.- AIRE DE EXTRACCIÓN
    - 4.8.2.3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD DE HIGIENE
    - 4.8.2.4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD ACÚSTICA
    - 4.8.2.5.- CUMPLIMIENTO DE LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA: DB-HE-1
- 4.9.- CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE CONDUCTOS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.
- 4.10.- CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN
  - 4.10.1.- RUIDOS Y VIBRACIONES



**Comunidad  
de Madrid**

- 4.10.2.- AISLAMIENTO TÉRMICO
  - 4.10.2.1.- AISLAMIENTO TÉRMICO DE CONDUCTOS
- 4.10.3.- REGULACIÓN Y CONTROL DE LA INSTALACIÓN
- 4.10.4.- DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD
- 4.10.5.- OTRAS CARACTERÍSTICAS
- 4.11.- EQUIPOS Y ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN
  - 4.11.1.- UNIDADES DE CLIMATIZACIÓN
  - 4.11.2.- EQUIPOS DE VENTILACIÓN
  - 4.11.3.- ELEMENTOS DE CONDUCCIÓN, DIFUSIÓN Y EXTRACCIÓN DE AIRE
- 4.12.- PRUEBAS A REALIZAR EN LA INSTALACIÓN
  - 4.12.1.- PRUEBAS DE REDES DE TUBERÍAS
  - 4.12.2.- PRUEBAS DE REDES DE CONDUCTOS
  - 4.12.3.- OTRAS PRUEBAS
- 4.13.- MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN.



#### 4.1.- OBJETO

El objeto de este proyecto es la reforma relativas a las instalaciones de climatización y ventilación necesaria, en conformidad con las normativas vigentes de aplicación para los locales destinados a las oficinas compartidas de SEPE y la Cdad. Autónoma de Madrid (CAM). Ubicada en la c/ Rafael Alberti 2, Collado Villalba, Madrid, cuyos datos más reseñables se desarrollan y se exponen a lo largo de la presente memoria completándose con el resto de la documentación que compone el proyecto (planos, cálculos y presupuesto).

#### 4.2.- SITUACIÓN

La situación del establecimiento es: c/ Rafael Alberti 2, Collado Villalba, Madrid.

#### 4.3.- REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (R.I.T.E.). Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio e Instrucciones Técnicas Complementarias y posteriores modificaciones.
- Código Técnico de la Edificación (CTE). Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo de 2007.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. Decreto 842/2002 de 2 de agosto.
- Reglamento de los aparatos a presión e Instrucciones Técnicas Complementarias (RD2060/2008).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente Urbano del Ayuntamiento.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1.995, de 8 de Noviembre (BOE 27, de 31/1/97).
- Disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad en el Trabajo, RD 484/1.997, de 14 de Abril (BOE 97 de 24/04/97)
- Estatuto de los trabajadores, Ley 8/1.980, de 10 de Marzo (BOE 14/03/80). Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, RD 1/1.995, de 24 de Marzo (BOE del 29/03/81)
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañan Riesgo Particular Dorsolumbares, RD 487/97 de 14 de Abril (BOE de 23/4/97)
- Regulación del Régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el Desarrollo de Actividades de Prevención de Riesgos Laborales, Orden de 22 de Abril de 1.997 (BOE 98 del 24/4/97)
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9/3/81)
- Reglamento de Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21/11/59) (BOE 27/11/59)
- RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 641/2001 sobre Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores Frente al Riesgo Eléctrico.
- Normas UNE de Aplicación.
- En general todas aquellas Normas, resoluciones y disposiciones de aplicación general, que resulten aplicables a la presente instalación.

#### 4.4.- CARACTERISTICAS DEL EDIFICIO

La actividad a la que se destina el local es oficinas administrativas.

Los locales que se ven afectados por la reforma donde se debe actuar de cara a la climatización y ventilación están en la planta baja a altura de calle, y son:

Denominación	Superficie (m <sup>2</sup> )
RACK	14.03
C.T. 01	8.25
DESPACHO CAM 4	24.48
SALA REUNIONES CAM	28.27
SALA REUNIONES SEPE	28.4
DESPACHO SEPE 3	14.92
DESPACHO CAM 3	15.33
OFICE	38.3
ARCHIVO	9.08
ASEOS 2	46.98



DESPACHO CAM 1	16.56
DESPACHO CAM 2	15.86
AULA COMUNES 2	58.02
DESPACHO SEPE 4	25
ASEOS 1	78.88
DESPACHO SEPE 1	28.1
DESPACHO SEPE 2	29.39
C.T. 03	7.88
CT. 2	33.47
ALMACEN SEPE	11.46
C.T. 04	10.06
OFICINAS CAM	349.99
OFICINAS SEPE	295.28
VESTÍBULO DE ENTRADA	6.5
ALMACEN CAM	10.25
AULA COMUNES 1	40.88
SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	378.8

#### 4.5.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

El sistema de climatización elegido es VRV de HITACHI mediante condensadora axial, bomba de calor inverter, modelo RAS-20FSXNS2E y RAS-16FSXNS2E. Las evaporadoras son de tipo conductos situadas en falso techo., según se puede ver en planos.



## Informe de selección del sistema VRF

HITACHI

### Selección del sistema

#### Unidades exteriores

Imágenes	Modelo Identificación	Descripción	Cantidad	Componentes
	RAS-16FSXNS2E	Commercial VRF HP, FSXNS2E	2	- - -

RAS-16FSXNS2E Especificaciones		
Alimentación eléctrica		400V/3Ph/50Hz
Capacidad nominal	Refrigeración	45.0kW
	Calefacción	45.0kW
EER		2.64
COP		4.04
SEER		7.20
SCOP		4.67
Potencia sonora		85.00dB(A)
Dimensiones	Altura	775mm
	Ancho	1,803mm
	Profundidad	1,220mm
Peso		272kg

Imágenes	Modelo Identificación	Descripción	Cantidad	Componentes
	RAS-20FSXNS2E	Commercial VRF HP, FSXNS2E	1	- - -

RAS-20FSXNS2E Especificaciones		
Alimentación eléctrica		400V/3Ph/50Hz
Capacidad nominal	Refrigeración	56.0kW
	Calefacción	56.0kW
EER		2.84
COP		3.50
SEER		6.43
SCOP		4.76
Potencia sonora		84.00dB(A)
Dimensiones	Altura	775mm
	Ancho	1,803mm
	Profundidad	1,612mm
Peso		350kg













## Informe de selección del sistema VRF

**HITACHI**

### Unidades interiores

No Room

Imágenes	Unidad interior		Capacidad nominal (kW)		Accesorios	Control		
	Ident.	Descripción - Modelo	Refrigeración	Calefacción		Imágenes	Modelo	Gp
	DESPA CHO SEPE 1	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPIL-1.5FSR1E (1.3HP)	3.8	4.2			PC-ARFG-E	
	DESPA CHO SEPE 2	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPIL-1.5FSR1E (1.3HP)	3.8	4.2			PC-ARFG-E	
	OFICIN AS SEPE	In the Ceiling (ducted) RPI-10.0FSN3E	28.0	31.0			PC-ARFG-E	
	DESPA CHO SEPE 3	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPIL-0.8FSR1E	1.7	1.9			PC-ARFG-E	
	SALA REUNI ONES SEPE	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPIL-1.0FSR1E	2.8	3.2			PC-ARFG-E	
	DESPA CHO SEPE 4	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPIL-1.5FSR1E	4.0	4.8			PC-ARFG-E	
	DESPA CHO CAM 1	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPIL-0.8FSR1E	2.2	2.5			PC-ARFG-E	
	DESPA CHO CAM 2	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPIL-0.8FSR1E	2.2	2.5			PC-ARFG-E	
	DESPA CHO CAM 3	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPIL-0.8FSR1E	1.7	1.9			PC-ARFG-E	
	OFICIN AS CAM	In the Ceiling (ducted) RPI-10.0FSN3E	28.0	31.0			PC-ARFG-E	
	DESPA CHO CAM 4	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPIL-1.0FSR1E	2.8	3.2			PC-ARFG-E	
	SALA REUNI ONES CAM	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPIL-1.5FSR1E (1.3HP)	3.8	4.2			PC-ARFG-E	
	AULA COMU NES 1 Y 2	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPI-4.0FSR1E	11.2	12.5			PC-ARFG-E	
	OFFIC E	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPI-2.0FSR1E	5.6	6.3			PC-ARFG-E	
	SALA DE ESPER A Y DISTRIB. 3	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPI-2.0FSR1E	5.6	6.3			PC-ARFG-E	
	SALA DE ESPER A Y DISTRIB. 2	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPI-5.0FSR1E	14.0	16.0			PC-ARFG-E	
	SALA DE ESPER A Y DISTRIB. 1	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPI-6.0FSR1E	16.0	18.0			PC-ARFG-E	

3

JOHNSON CONTROLS HITACHI AIR CONDITIONING EUROPE SAS no assume ninguna responsabilidad legal con respecto a la exactitud de los datos proporcionados y por lo tanto, los resultados obtenidos mediante este software. Versión del Global Selection Software : 5.0.4

Nombre del proyecto: SEPE EN CALLE RAFAEL ALBERTI MADRID-R3

Los criterios que se tomaron fueron los siguientes:

Se ha realizado el cálculo de carga térmica de las dependencias, analizando la carga total, la carga sensible y los caudales de aire requeridos, comprobando que el equipo existente se adecúa a las necesidades térmicas de la instalación, para satisfacer la demanda de la oficina.

Las máquinas se conectarán a la pluvial más cercana o al desagüe más cercano mediante un sifón para evitar entrada de olores, la misma tendrá pendiente mínima del 1%.

Así mismo las máquinas se colocará teniendo en cuenta las especificaciones dadas por el fabricante respetando las distancias mínimas fijadas por este para su mantenimiento.

Las estancias no climatizadas se acondicionarán mediante una extracción.

Fernando Rodríguez-Bermejo  
ARB Propuestas de Arquitectura  
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Comunidad  
de Madrid

Los planos reflejan claramente el sistema y los equipos elegidos. Los Equipos elegidos son las que figuran en el presupuesto y los planos.

#### 4.6.- POTENCIA TÉRMICA INSTALADA

La potencia térmica instalada equivale a la nominal de cada una de las condensadoras instaladas:

**Refrigeración:**  $45,0 + 45,0 + 56,0 = 146 \text{ kW}$

**Calefacción:**  $45,0 + 45,0 + 56,0 = 146 \text{ kW}$

Los equipos seleccionados cubren las potencias calculadas, tanto en refrigeración como en calefacción.

Fluido: Refrigerante				Verano (Refrigeración)		Invierno (Calefacción)	Caudal vent.
Sistema	Tipo UT	Unidad	Local	Pt (kW)	Ps (kW)	Pt (kW)	(m³/h)
SEPE	VRV	Exterior		28,254	30,401	33,139	3.708
		Interior	SALA REUNIONES SEPE	1,772	1,849	1,969	288
		Interior	DESPACHO SEPE 3	0,783	0,892	1,062	180
		Interior	DESPACHO SEPE 4	3,562	3,644	2,788	135
		Interior	DESPACHO SEPE 1	1,41	1,519	2,255	180
		Interior	DESPACHO SEPE 2	1,357	1,466	2,069	180
		Interior	OFICINAS SEPE	19,371	21,03	22,997	2.745
CAM	VRV	Exterior		29,609	32,165	34,955	4.383
		Interior	DESPACHO CAM 4	2,576	2,658	2,153	135
		Interior	SALA REUNIONES CAM	3,086	3,164	2,455	288
		Interior	DESPACHO CAM 3	0,835	0,944	1,174	180
		Interior	DESPACHO CAM 1	0,948	1,057	1,657	180
		Interior	DESPACHO CAM 2	0,896	1,005	1,332	180
COMUNES	VRV	Interior	OFICINAS CAM	21,267	23,336	26,183	3.420
		Exterior		30,202	33,617	43,151	3.996
		Interior	RACK	0,795	0,64		0
		Interior	OFICE	1,856	2,702	3,296	675
		Interior	AULA COMUNES 2	3,692	4,469	5,309	810
		Interior	AULA COMUNES 1	2,464	2,939	3,598	495
		Interior	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	21,394	22,866	30,949	2.016

Los equipos seleccionados cubren las potencias calculadas, tanto en refrigeración como en calefacción.

#### 4.7.- TIPO DE COMBUSTIBLE

El tipo de combustible necesario para el funcionamiento del sistema de climatización planteado es la Energía Eléctrica.

#### 4.8.- NECESIDADES TÉRMICAS DEL LOCAL

El cálculo de las necesidades térmicas se ha realizado teniendo en cuenta las prescripciones marcadas por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (R.I.T.E.).

##### 4.8.1.- CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS

Se consideran en el cálculo los siguientes efectos:

Inercia térmica y almacenamiento de energía.

- Simultaneidad de cargas en las distintas zonas térmicas.
- Se han considerado de manera detallada los efectos de sombras sobre el edificio.
- Horarios de funcionamiento y variación de las condiciones exteriores hora a hora y día a día.
- Se realiza el cálculo para todas las horas del año.
- El método de cálculo es dinámico y por lo tanto se aproxima de manera muy notable a la realidad

Los resultados del cálculo de las cargas térmicas en cada uno de los locales y zonas de que se compone el proyecto se exponen en el epígrafe Hojas de cálculo de cargas térmicas.

El cálculo de refrigeración y calefacción se ha realizado para la carga punta y se calcula la carga máxima simultánea de cada Local. Debido a que los factores que contribuyen a la carga no alcanzan su máximo simultáneamente, se realiza el cálculo de la carga térmica para varias horas y varios meses distintos, con objeto de determinar con exactitud la carga máxima simultánea en cada local y en cada zona.





#### 4.8.1.1.- GANANCIAS TÉRMICAS INSTANTÁNEAS

El primer paso consiste en el cálculo para cada mes y cada hora de la ganancia de calor instantánea debida a cada uno de los siguientes elementos:

##### 4.8.1.1.1.- GANANCIA SOLAR CRISTAL

Insolación a través de acristalamientos al exterior.

$$Q_{GAN,t} = CS \times A \times SHGF \times n$$

Siendo:

$$SHGF = GSd + Ins \times GSt$$

que depende del mes, de la hora solar y de la latitud.

Donde:

QGAN,t	= Ganancia instantánea de calor sensible (vatios)
A	= Área de la superficie acristalada (m²)
CS	= Coeficiente de sombreado
n	= N° de unidades de ventanas del mismo tipo
SHGF	= Ganancia solar para el cristal tipo (DSA)
GSt	= Ganancia solar por radiación directa (vatios/m²)
GSd	= Ganancia solar por radiación difusa (vatios/m²)
Ins	= Porcentaje de sombra sobre la superficie acristalada

##### 4.8.1.1.2.- TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHOS

Cerramientos opacos al exterior, excepto los que no reciben los rayos solares. La ganancia instantánea para cada hora se calcula usando la siguiente función de transferencia (ASHRAE):

$$Q_{GAN,t} = A \times \left[ \sum_{n=0} b_n \times (t_{sa,t-n\Delta}) - \sum_{n=1} d_n \times \frac{(Q_{GAN,t-n\Delta})}{A} - t_{ai} \times \sum_{n=0} c_n \right]$$

Donde:

QGAN,t	= Ganancia de calor sensible en el ambiente a través de la superficie interior del cerramiento (w)
A	= Área de la superficie interior (m²)
Tsa,t-nΔ	= Temperatura sol aire en el instante t-nΔ
Δ	= Incremento de tiempos igual a 1 hora.
tai	= Temperatura del espacio interior supuesta constante
bn , cn , dn	= Coeficientes de la función de transferencia según el tipo de cerramiento

La temperatura sol-aire sirve para corregir el efecto de los rayos solares sobre la superficie exterior del cerramiento:

$$t_{sa} = t_{ec} + \alpha \times \frac{I_t}{h_o} - \varepsilon \times \frac{\Delta R}{h_o} \times \cos(90^\circ - \beta)$$

Donde:

Tsa	= Temperatura sol-aire para un mes y una hora dadas (°C)
Tec	= Temperatura seca exterior corregida según mes y hora (°C)
It	= Radiación solar incidente en la superficie (w/m²)
ho	= Coeficiente de termotransferencia de la superficie (w/m² °C)
α	= Absorbencia de la superficie a la radiación solar (depende del color)
β	= Ángulo de inclinación del cerramiento respecto de la vertical (horizontales 90°).
ε	= Emitancia hemisférica de la superficie.
ΔR	= Diferencia de radiación superficie/cuerpo negro (w/m²)

##### 4.8.1.1.3.- TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHOS



Comunidad  
de Madrid

- Cerramientos al interior

Ganancias instantáneas por transmisión en cerramientos opacos interiores y que no están expuestos a los rayos solares.

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_l - t_{ai})$$

Donde:

QGAN,t	= Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
K	= Coeficiente de transmisión del cerramiento (w/m <sup>2</sup> ·°C)
A	= Área de la superficie interior (m <sup>2</sup> )
tl	= Temperatura del local contiguo (°C)
tai	= Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)

- Acristalamientos al exterior

Ganancias instantáneas por transmisión en superficies acristaladas al exterior.

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_{ec} - t_{ai})$$

Donde:

QGAN,t	= Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
K	= Coeficiente de transmisión del cerramiento (w/m <sup>2</sup> ·°C)
A	= Área de la superficie interior (m <sup>2</sup> )
tec	= Temperatura exterior corregida (°C)
tai	= Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)

- Puertas al exterior

Un caso especial son las puertas al exterior, en las que hay que distinguir según su orientación:

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_l - t_{ai})$$

Donde:

QGAN,t	= Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
K	= Coeficiente de transmisión del cerramiento (w/m <sup>2</sup> ·°C)
A	= Área de la superficie interior (m <sup>2</sup> )
tai	= Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)
tl	= Para orientación Norte: Temperatura exterior corregida (°C) Excepto orientación Norte: Temperatura sol-aire para el instante t (°C)

4.8.1.1.4.- CALOR INTERNO

- Ocupación (personas)

Calor generado por las personas que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número de personas y del tipo de actividad que están desarrollando.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0.01 \times Fd_t$$

Donde:

QGAN,t	= Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
Qs	= Ganancia sensible por persona (w). Depende del tipo de actividad
n	= Número de ocupantes
Fdt	= Porcentaje de ocupación para el instante t (%)

Se considera que 67% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GANI,t} = Q_l \times n \times 0.01 \times Fd_t$$

Donde:

QGANI,t	= Ganancia de calor latente en el instante t (w)
---------	--



Comunidad  
de Madrid

$Q_l$  = Ganancia latente por persona (w). Depende del tipo de actividad  
 $n$  = Número de ocupantes  
 $F_{dt}$  = Porcentaje de ocupación para el instante t (%)

- Alumbrado

Calor generado por los aparatos de alumbrado que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0.01 \times F_{dt}$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$  = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)  
 $Q_s$  = Potencia por luminaria (w). Para fluorescente se multiplica por 1'25.  
 $n$  = Número de luminarias.  
 $F_{dt}$  = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

- Aparatos eléctricos

Calor generado por los aparatos exclusivamente eléctricos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0.01 \times F_{dt}$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$  = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)  
 $Q_s$  = Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.  
 $n$  = Número de aparatos.  
 $F_{dt}$  = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

- Aparatos térmicos

Calor generado por los aparatos térmicos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0.01 \times F_{dt}$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$  = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)  
 $Q_s$  = Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.  
 $n$  = Número de aparatos.  
 $F_{dt}$  = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GANI,t} = Q_l \times n \times 0.01 \times F_{dt}$$

Donde:

$Q_{GANI,t}$  = Ganancia de calor latente en el instante t (w)  
 $Q_l$  = Ganancia latente por aparato (w). Depende del tipo  
 $n$  = Número de aparatos  
 $F_{dt}$  = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

4.8.1.1.5.- AIRE EXTERIOR

Ganancias instantáneas de calor debido al aire exterior de ventilación. Estas ganancias pasan directamente a ser cargas de refrigeración.



Comunidad  
de Madrid

$$Q_{GAN,t} = 0'34 \times f_a \times V_{ae_s} \times 0'01 \times Fd_t \times (t_{ec} - t_{ai})$$

Donde:

QGAN,t = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)  
fa = Coeficiente corrector por altitud geográfica.  
Vae = Caudal de aire exterior (m³/h).  
tec = Temperatura seca exterior corregida (°C).  
tai = Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)  
Fdt = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 100% del calor sensible aparece por convección.

$$Q_{GANI,t} = 0'83 \times f_a \times V_{ae_s} \times 0'01 \times Fd_t \times (X_{ec} - X_{ai})$$

Donde:

QGANI,t = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)  
fa = Coeficiente corrector por altitud geográfica.  
Vae = Caudal de aire exterior (m³/h).  
Xec = Humedad específica exterior corregida (gr agua/kg aire).  
Xai = Humedad específica del espacio interior (gr agua/kg aire)  
Fdt = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

#### 4.8.1.2.- CARGAS DE REFRIGERACIÓN

La carga de refrigeración depende de la magnitud y naturaleza de la ganancia térmica instantánea así como del tipo de construcción del local, de su contenido, tipo de iluminación y de su nivel de circulación de aire.

Las ganancias instantáneas de calor latente así como las partes correspondientes de calor sensible que aparecen por convección pasan directamente a ser cargas de refrigeración. Las ganancias debidas a la radiación y transmisión se transforman en cargas de refrigeración por medio de la función de transferencia siguiente:

$$Q_{REF,t} = v_0 \times Q_{GAN,t} + v_1 \times Q_{GAN,t-\Delta} + v_2 \times Q_{GAN,t-\Delta 2} - w_1 \times Q_{REF,t-\Delta}$$

QREF,t = Carga de refrigeración para el instante t (w)  
QGAN,t = Ganancia de calor en el instante t (w)  
Δ = Incremento de tiempos igual a 1 hora.  
vo, v1 y v2 = Coeficientes en función de la naturaleza de la ganancia térmica instantánea.  
w1 = Coeficiente en función del nivel de circulación del aire en el local.

Los resultados de las cargas térmicas de cada local se reflejan en el apartado de cálculo correspondiente.

#### 4.8.2.- CONDICIONES DE CÁLCULO

##### 4.8.2.1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE

##### 4.8.2.1.1.- TEMPERATURA Y HUMEDAD INTERIOR

La temperatura seca interior de diseño en el local estará comprendida entre 23°C y 25°C para la estación de verano con un valor de humedad relativa entre el 45 y el 60%, y para la de invierno una temperatura operativa entre 21 y 23°C con una humedad relativa entre 40 y 60%, Tabla 1.4.1.1 del RITE.

Calidad Térmica del Aire

Estación	Temperatura Operativa °C	Humedad Relativa %	Velocidad del Aire m/seg
Invierno	23-25	45-60	0,10-0,20
Verano	21-23	40-60	0,10-0,20

En las Bases de diseño la humedad relativa es hasta 50% para invierno, por lo que también se cumple dicho requerimiento.

Estos valores se mantendrán en las zonas ocupadas sin considerar los lugares de tránsito, próximas a puertas de uso frecuente y a aparatos con fuerte producción de calor.

Fernando Rodríguez-Bermejo  
ARB Propuestas de Arquitectura  
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





#### 4.8.2.1.2.- VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad metabólica de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada, se calculará de la forma siguiente:

Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40% y PPD por corrientes de aire del 15%.

$$V = (t / 100) - 0,07$$

Obteniendo

V = 0,14m/s para invierno

V = 0,16m/s para verano

Con difusión por desplazamiento, intensidad de la turbulencia del 15% y PPD por corrientes de aire menor que el 10%.

$$V = (t / 100) - 0,10$$

Obteniendo

V = 0,11m/s para invierno

V = 0,13m/s para verano

Siendo:

V = velocidad media admisible, en m/s

t = temperatura seca del aire, en °C

PPD = porcentaje de personas insatisfechas

#### 4.8.2.2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD TÉRMICA DEL AIRE INTERIOR

##### 4.8.2.2.1.- NECESIDADES DE VENTILACIÓN

El local se destina a una actividad de Oficina (Mensajería), por lo que deberá de tener una calidad de aire interior de clasificación IDA2, definida como calidad buena.

El nivel de ventilación a considerar para cada dependencia será el mayor de los valores que resulten al aplicar los índices que se reflejan en el apartado de cálculo correspondiente.

##### 4.8.2.2.2.- AIRE EXTERIOR DE VENTILACIÓN

En cumplimiento de la I.T1.1.4.2.4 del RITE se ha previsto que el aire exterior para la ventilación se introducirá debidamente filtrado a cada local y al menos con prefiltros de clase F6 y con filtros de clase F8.

Las unidades de ventilación y tratamiento de aire dispondrán de prefiltros a la entrada de aire exterior y a la entrada del aire de retorno, además de un filtro en la impulsión después de la sección de tratamiento.

«Filtración de partículas				
	Ida 1	Ida 2	Ida 3	Ida 4
Filtros previos				
ODA 1	F7	F6	F6	G4
ODA 2	F7	F6	F6	G4
ODA 3	F7	F6	F6	G4
ODA 4	F7	F6	F6	G4
ODA 5	F6/GF/F9*	F6/GF/F9*	F6	G4
Filtros finales				
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F9	F8	F7	F6
ODA 3	F9	F8	F7	F6
ODA 4	F9	F8	F7	F6
ODA 5	F9	F8	F7	F6

Siendo:

ODA1: Aire puro que solo puede ensuciarse temporalmente (por ejemplo polen)

ODA2: Aire exterior con altas concentraciones de partículas

ODA3: Aire exterior con altas concentraciones de gases contaminantes

ODA4: Aire exterior con altas concentraciones de gases contaminantes y partículas

ODA5: Aire exterior con muy altas concentraciones de gases contaminantes o partículas



Por tanto, la clase de filtración que se ha de obtener es F6 para los filtros previos, y F8 para los finales.

#### 4.8.2.2.3.- AIRE DE EXTRACCIÓN

El nivel de contaminación en una Oficina es muy bajo, teniendo una clasificación AE1 (Bajo nivel de contaminación), por tanto puede ser retornado completamente al local una vez tratado en la unidad de climatización, mientras que el correspondiente al baño es AE3 (alto nivel de contaminación), por lo que debe ser expulsado al exterior en su totalidad.

#### 4.8.2.3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD DE HIGIENE

Los equipos de climatización colocados, cumplirán con las características de higiene para obtener una calidad sanitaria aceptable.

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos, en este caso los extractores.

#### 4.8.2.4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD ACÚSTICA

Se han tomado todas las medidas necesarias para que la instalación de climatización cumpla con los niveles de ruido exigidos por el DB-HR de protección contra el ruido del Código Técnico de Edificación.

Se tendrán en cuenta las prescripciones del Documento Básico HR. Protección frente al ruido, en especial las siguientes cuestiones:

Cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

En el caso de que un conducto de instalaciones, por ejemplo, de instalaciones hidráulicas o de ventilación, atraviese un elemento de separación horizontal, se recubrirá y se sellarán las holguras de los huecos efectuados en el forjado para paso del conducto con un material elástico que impida el paso de vibraciones a la estructura del edificio.

Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.

#### Condiciones de montaje

Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador.

Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

Se instalarán en todos los casos y a pie de máquina, interruptores de corte en carga independientes para el equipo y para la resistencia de apoyo, cuya potencia máxima estará limitada por la instrucción IT. 1.2.4.7.1. de RITE.

Los fabricantes homologados deberán, en todos los casos, realizar una puesta a punto de sus máquinas al concluir la instalación y en el caso de las reformas, una puesta en funcionamiento previa para garantizar la climatización de la oficina abierta al público antes de terminar las obras.

Todos los equipos de climatización deberán incluir un Terminal remoto, con selector de INVIERNO/VERANO, PARO/MARCHA y señalización de avería mediante sus correspondientes leds o pilotos. En todos los casos, la resistencia de cárter tendrá alimentación independiente del resto de la máquina y estará alimentada las 24 horas, no quedando desconectada por la maniobra de servicio diurno.

#### Conducciones hidráulicas y equipos de aire acondicionado

En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas.

Los conductos de aire acondicionado deben estar revestidos de un material absorbente acústico.

Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.



**Comunidad  
de Madrid**

**4.8.2.5.- CUMPLIMIENTO DE LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA: DB-HE-1**

El local forma parte de un edificio existente, siendo la rehabilitación de un local de una superficie superior a 1.000m<sup>2</sup> con una renovación de sus cerramientos superior al 25%, de un edificio existente, por tanto es de aplicación esta condición.

Se adjunta ficha de cumplimiento de DB-HE-1.





Comunidad  
de Madrid

CARGA TÉRMICA INVIERNO.

SISTEMA SEPE.

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA REUNIONES SEPE**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Suelo int.	Horizontal	1.57	28.4	16	714
Techo int.	Horizontal	1.48	28.4	16	673
TOTAL (W)					1387

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			10	28.8	288 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
288	0.33	3.05	290

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1387		0.1		0.1	139

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO SEPE 3**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Suelo int.	Horizontal	1.57	14.92	16	375
Techo int.	Horizontal	1.48	14.92	16	353
TOTAL (W)					728

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
180	0.33	3.05	181

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
728		0.1		0.1	73

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO SEPE 4**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
-------------	-------------	-------------	-----------------	--------------	----------



Pared ext.	E	0.46	0.59	26.28	7
Ventana Plástico	E	1.43	9.31	26.28	351
Pared ext.	S	0.46	0.81	26.28	10
Ventana Plástico	S	1.41	16.28	26.28	604
Suelo int.	Horizontal	1.57	25	16	628
Techo int.	Horizontal	1.48	25	16	592
TOTAL (W)					2192

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			3	45	135 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
135	0.33	3.05	136

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2192		0.1		0.1	219

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO SEPE 1**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		1.48	7.76	16	184
Pared med.		1.48	6.73	16	159
Suelo int.	Horizontal	1.57	28.1	16	706
Techo int.	Horizontal	1.48	28.1	16	665
TOTAL (W)					1714

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
180	0.33	3.05	181

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1714		0.1		0.1	171

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO SEPE 2**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		1.48	1.4	16	33
Pared med.		1.48	3.94	16	93
Suelo int.	Horizontal	1.57	29.39	16	738



Techo int.	Horizontal	1.48	29.39	16	696
TOTAL (W)					1560

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
180	0.33	3.05	181

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1560		0.1		0.1	156

DENOMINACIÓN LOCAL: **OFICINAS SEPE**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.51	2.16	16	18
Pared med.		0.51	10.32	16	84
Pared med.		0.51	5.31	16	43
Pared int. ENH		0.47	7.21	16	54
Pared int. ENH		0.47	10.82	16	81
Pared ext.	S	0.46	19.68	26.28	238
Ventana Plástico	S	1.41	18.2	26.28	673
Ventana Plástico	S	1.48	4.99	26.28	194
Ventana Plástico	S	1.43	10.14	26.28	381
Pared ext.	E	0.46	2.68	26.28	32
Ventana Plástico	E	1.44	8.84	26.28	334
Pared med.		0.51	22.38	16	183
Suelo int.	Horizontal	1.57	295.28	16	7417
Techo int.	Horizontal	1.48	295.28	16	6992
TOTAL (W)					16724

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			61	45	2745 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
2745	0.33	3.05	2761

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
16724		0.1		0.1	1672

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA SEPE

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
-------	------------------	--------------------	--------------------	-----------------	--------	--------	-------------------	---------



SALA REUNIONES SEPE	1387	0	0	139	10	1679	290	1969
DESPACHO SEPE 3	728	0	0	73	10	881	181	1062
DESPACHO SEPE 4	2192	0	0	219	10	2652	136	2788
DESPACHO SEPE 1	1714	0	0	171	10	2074	181	2254
DESPACHO SEPE 2	1560	0	0	156	10	1888	181	2069
OFICINAS SEPE	16724	0	0	1672	10	20236	2761	22997
Suma	24305	0	0	2430		29408	3730	
Total Sistema (W):							33138	

#### SISTEMA CAM.

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO CAM 4**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	S	0.46	3.48	26.28	42
Ventana Plástico	S	1.42	11.49	26.28	430
Suelo int.	Horizontal	1.57	24.48	16	615
Techo int.	Horizontal	1.48	24.48	16	580
TOTAL (W)					1667

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			3	45	135 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
135	0.33	3.05	136

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1667		0.1		0.1	167

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA REUNIONES CAM**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	S	0.46	2.58	26.28	31
Ventana Plástico	S	1.43	10.09	26.28	379
Suelo int.	Horizontal	1.57	28.27	16	710
Techo int.	Horizontal	1.48	28.27	16	669
TOTAL (W)					1789

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			10	28.8	288 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
288	0.33	3.05	290

Carga Suplementaria "Qss"



Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1789		0.1		0.1	179

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO CAM 3**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared int. ENH		0.45	10.12	16	73
Suelo int.	Horizontal	1.57	15.33	16	385
Techo int.	Horizontal	1.48	15.33	16	363
TOTAL (W)					821

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
180	0.33	3.05	181

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
821		0.1		0.1	82

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO CAM 1**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared med.		1.48	7.83	16	185
Pared ext.	N	0.46	14.42	26.28	174
Suelo int.	Horizontal	1.57	16.56	16	416
Techo int.	Horizontal	1.48	16.56	16	392
TOTAL (W)					1167

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
180	0.33	3.05	181

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1167	0.05	0.1		0.15	175

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO CAM 2**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"



Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		1.48	7.48	16	177
Suelo int.	Horizontal	1.57	15.86	16	398
Techo int.	Horizontal	1.48	15.86	16	376
TOTAL (W)					951

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
180	0.33	3.05	181

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
951		0.1		0.1	95

DENOMINACIÓN LOCAL: OFICINAS CAM

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int. ENH		0.45	6.9	16	50
Pared int. ENH		0.45	10.12	16	73
Pared med.		0.51	30.6	16	250
Pared ext.	S	0.46	22.28	26.28	269
Ventana Plástico	S	1.47	5.36	26.28	207
Ventana Plástico	S	1.42	11.62	26.28	435
Ventana Plástico	S	1.42	11.52	26.28	431
Suelo int.	Horizontal	1.57	349.99	16	8792
Techo int.	Horizontal	1.48	349.99	16	8288
TOTAL (W)					18795

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			76	45	3420 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
3420	0.33	3.05	3441

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
18795		0.1		0.1	1880

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA CAM

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
DESPACHO CAM 4	1667	0	0	167	10	2017	136	2153
SALA REUNIONES CAM	1789	0	0	179	10	2165	290	2455



DESPACHO CAM 3	821	0	0	82	10	993	181	1174
DESPACHO CAM 1	1167	0	0	175	10	1476	181	1657
DESPACHO CAM 2	951	0	0	95	10	1151	181	1332
OFICINAS CAM	18795	0	0	1880	10	22742	3441	26184
Suma	25190	0	0	2578		30545	4410	
Total Sistema (W):							34955	

#### SISTEMA COMUNES.

DENOMINACIÓN LOCAL: **OFICE**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int. ENH		0.45	7.14	16	52
Pared int.		0.51	4.68	16	38
Pared med.		1.48	6.18	16	146
Pared int. ENH		0.49	7.35	16	58
Suelo int.	Horizontal	1.57	38.3	16	962
Techo int.	Horizontal	1.48	38.3	16	907
TOTAL (W)					2163

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			15	45	675 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
675	0.33	3.05	679

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2163		0.1		0.1	216

DENOMINACIÓN LOCAL: **AULA COMUNES 2**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	E	0.46	1.93	26.28	23
Ventana Plástico	E	1.41	15.31	26.28	569
Pared int. ENH		0.49	10.04	16	79
Pared med.		0.51	25.97	16	212
Suelo int.	Horizontal	1.57	58.02	16	1457
Techo int.	Horizontal	1.48	58.02	16	1374
TOTAL (W)					3714

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			18	45	810 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
------------------	-------------	--------------	---------





810	0.33	3.05	815
-----	------	------	-----

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
3714		0.1		0.1	371

DENOMINACIÓN LOCAL: AULA COMUNES 1

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	0.46	6.63	26.28	80
Ventana Plástico	E	1.43	10.27	26.28	386
Pared int. ENH		0.5	9.97	16	81
Pared ext.	E	0.46	1.63	26.28	20
Suelo int.	Horizontal	1.57	40.88	16	1027
Techo int.	Horizontal	1.48	40.88	16	968
TOTAL (W)					2562

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			11	45	495 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
495	0.33	3.05	498

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2562		0.1		0.1	256

DENOMINACIÓN LOCAL: SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared int. ENH		0.5	2.69	16	22
Pared int. ENH		0.49	6.26	16	49
Pared int. ENH		0.49	7.09	16	56
Pared med.		1.48	2.64	16	63
Pared ext.	N	0.46	7.23	26.28	87
Pared int.		0.51	9.15	16	75
Pared int. ENH		0.45	5.61	16	41
Pared int. ENH		0.49	8.42	16	66
Pared int.		0.51	30.24	16	247
Pared int. ENH		0.48	3.32	16	25
Pared int. ENH		0.48	6.27	16	48
Pared med.		1.48	15.92	16	377
Pared med.		1.48	13.81	16	327
Pared ext.	NO	0.46	2.68	26.28	32
Ventana Plástico	NO	1.43	10.24	26.28	385
Ventana Plástico	NO	1.44	8.58	26.28	324
Ventana Plástico	NO	1.53	3.38	26.28	136



Pared ext.	SO	0.46	0.81	26.28	10
Pared int.		0.51	2.51	16	20
Pared int.		0.51	0.22	16	2
Ventana Plástico		1.44	7.8	16	180
Pared int.		0.51	7.02	16	57
Pared int.		0.63	1.19	16	12
Pared ext.	NE	0.46	0.81	26.28	10
Pared ext.	NO	0.46	1.52	26.28	18
Pared ext.	O	0.46	3.67	26.28	44
Ventana Plástico	O	1.45	7.54	26.28	287
Pared med.		0.51	32.84	16	268
Pared int. ENH		0.45	6.9	16	50
Pared int. ENH		0.47	7.21	16	54
Pared int. ENH		0.49	6.82	16	53
Suelo int.	Horizontal	1.57	378.8	16	9515
Techo int.	Horizontal	1.48	378.8	16	8970
TOTAL (W)					21910

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			70	28.8	2016 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
2016	0.33	3.05	2028

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
21910	0.05	0.1	0.05	0.2	4382

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA COMUNES

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
OFICE	2163	0	0	216	10	2617	679	3296
AULA COMUNES 2	3714	0	0	371	10	4494	815	5308
AULA COMUNES 1	2562	0	0	256	10	3100	498	3598
SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	21910	0	0	4382	10	28921	2028	30949
Suma	30349	0	0	5225		39131	4020	
Total Sistema (W):								43151

RESUMEN CARGA TÉRMICA EDIFICIO

Zona	Carga Total Qct (W)
SEPE	33138
CAM	34955
COMUNES	43151
Carga Total Edificio (W)	111245



Comunidad  
de Madrid

CARGA TÉRMICA VERANO.

SISTEMA SEPE. (Agosto, 14 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: **OFICINAS SEPE**

Ocupación: 61 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m<sup>2</sup>.

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m<sup>2</sup>.

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m <sup>2</sup> )	Sup.(m <sup>2</sup> )	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana Plástico	S	364.76	14.91	1.357	0.37	0.69	1892
Sombra		38.33	3.29	1.357	0.37	0.94	59
Ventana Plástico	S	364.76	3.7	1.357	0.36	0.69	451
Sombra		38.33	1.3	1.357	0.36	0.94	22
Ventana Plástico	S	364.76	8.07	1.357	0.37	0.69	1012
Sombra		38.33	2.07	1.357	0.37	0.94	37
Ventana Plástico	E (Sombra)	38.33	8.84	1.357	0.36	0.94	156
Total (W)							3629

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m <sup>2</sup> °K)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Dif. equiv. T <sup>a</sup> (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	S	0.46	19.68	15.76	143
Pared ext.	E	0.46	2.68	4.86	6
Total (W)					149

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m <sup>2</sup> °K)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared med.		0.51	2.16	6.6	7
Pared med.		0.51	10.32	6.6	35
Pared med.		0.51	5.31	6.6	18
Pared int. ENH		0.51	7.21	6.6	24
Pared int. ENH		0.51	10.82	6.6	36
Ventana Plástico	S	1.41	18.2	9.6	246
Ventana Plástico	S	1.48	4.99	9.6	71
Ventana Plástico	S	1.43	10.14	9.6	139
Ventana Plástico	E	1.44	8.84	9.6	122
Pared med.		0.51	22.38	6.6	75
Suelo int.	Horizontal	2.02	295.28	6.6	3937
Techo int.	Horizontal	1.22	295.28	6.6	2378
Total (W)					7088

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
1772	4087	1476	7335

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup>	Vvs (m <sup>3</sup> /h)	Personas	m <sup>3</sup> /h·p	Vvp (m <sup>3</sup> /h)	Local (m <sup>3</sup> /h)	Plazas	m <sup>3</sup> /h·pz	Vvpz(m <sup>3</sup> /h)
			61	45	2745 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m <sup>3</sup> /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
-------------------------------	-------------	--------------	---------



2745	0.33	1.11	1009
------	------	------	------

Aportaciones Internas de calor latente "Q<sub>lai</sub>"

Personas Q <sub>lp</sub> (W)	Varios Q <sub>lad</sub> (W)	Q <sub>lai</sub> (W)
3935	0	3935

Calor latente por aire de Ventilación "Q<sub>lv</sub>"

Caudal V <sub>v</sub> (m³/h)	da·C <sub>pa</sub> /3600	We·Wi (g/Kg)	Q <sub>lv</sub> (W)
2745	0.84	-2.6	-5988

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO SEPE 4**

Ocupación: 3 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (g/Kg): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Q<sub>sr</sub>"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Q <sub>sr</sub> (W)
Ventana Plástico	E (Sombra)	38.33	9.31	1.357	0.36	0.94	165
Ventana Plástico	S	364.76	13.28	1.357	0.37	0.69	1683
Sombra		38.33	3	1.357	0.37	0.94	54
Total (W)							1902

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Q<sub>str</sub>"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²·K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. T <sup>a</sup> (°K)	Q <sub>stri</sub> (W)
Pared ext.	E	0.46	0.59	4.86	1
Pared ext.	S	0.46	0.81	15.76	6
Total (W)					7

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Q<sub>stm</sub>"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²·K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Q <sub>stmi</sub> (W)
Ventana Plástico	E	1.43	9.31	9.6	128
Ventana Plástico	S	1.41	16.28	9.6	220
Suelo int.	Horizontal	2.02	25	6.6	333
Techo int.	Horizontal	1.22	25	6.6	201
Total (W)					882

Aportaciones Internas de calor sensible "Q<sub>sai</sub>"

Iluminación Q <sub>sil</sub> (W)	Personas Q <sub>sp</sub> (W)	Varios Q <sub>sad</sub> (W)	Q <sub>sai</sub> (W)
150	201	125	476

Aire de Ventilación "V<sub>v</sub>"

Sup. (m²)	m³/h·m²	V <sub>vs</sub> (m³/h)	Personas	m³/h·p	V <sub>vp</sub> (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	V <sub>vpz</sub> (m³/h)
			3	45	135 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Q<sub>sv</sub>"

Caudal V <sub>v</sub> (m³/h)	da·C <sub>pa</sub> /3600	Te - Ti (°K)	Q <sub>sv</sub> (W)
135	0.33	1.11	50

Aportaciones Internas de calor latente "Q<sub>lai</sub>"



Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
194	0	194

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
135	0.84	-2.6	-295

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO SEPE 1**

Ocupación: 4 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²·K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared med.		1.48	7.76	6.6	76
Pared med.		1.48	6.73	6.6	66
Suelo int.	Horizontal	2.02	28.1	6.6	375
Techo int.	Horizontal	1.22	28.1	6.6	226
Total (W)					743

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
169	268	141	578

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
180	0.33	1.11	66

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
258	0	258

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
180	0.84	-2.6	-393

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO SEPE 2**

Ocupación: 4 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"



Cerramiento	Orientación	U (W/m²K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared med.		1.48	1.4	6.6	14
Pared med.		1.48	3.94	6.6	39
Suelo int.	Horizontal	2.02	29.39	6.6	392
Techo int.	Horizontal	1.22	29.39	6.6	237
Total (W)					682

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
176	268	147	591

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
180	0.33	1.11	66

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
258	0	258

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
180	0.84	-2.6	-393

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA REUNIONES SEPE**

Ocupación: 10 pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Suelo int.	Horizontal	2.02	28.4	6.6	379
Techo int.	Horizontal	1.22	28.4	6.6	229
Total (W)					608

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
170	665	142	977

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			10	28.8	288 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
288	0.33	1.11	106

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"



Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
500	0	500

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
288	0.84	-2.6	-628

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO SEPE 3**

Ocupación: 4 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Suelo int.	Horizontal	2.02	14.92	6.6	199
Techo int.	Horizontal	1.22	14.92	6.6	120
Total (W)					319

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
89	268	75	432

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
180	0.33	1.11	66

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
258	0	258

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
180	0.84	-2.6	-393

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA SEPE

Local	CARGA SENSIBLE									
	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
OFICINAS SEPE	3629	149	7088		7335	10	20021	1009	21030	
DESPACHO SEPE 4	1902	7	882		476	10	3594	50	3644	
DESPACHO SEPE 1			743		578	10	1453	66	1519	
DESPACHO SEPE 2			682		591	10	1400	66	1466	
SALA REUNIONES SEPE			608		977	10	1744	106	1850	
DESPACHO SEPE 3			319		432	10	826	66	892	
SUMA	5531	156	10322		10389		29038	1363	30401	





Local	CARGA LATENTE						
	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
OFICINAS SEPE	0	3935	10	4328	-5988	-1660	
DESPACHO SEPE 4	0	194	10	213	-295	-82	
DESPACHO SEPE 1	0	258	10	284	-393	-109	
DESPACHO SEPE 2	0	258	10	284	-393	-109	
SALA REUNIONES SEPE	0	500	10	550	-628	-78	
DESPACHO SEPE 3	0	258	10	284	-393	-109	
SUMA		5403		5943	-8090	-2147	

Carga Total Sistema (W)	28254	Carga Sensible Total Sistema (W)	30401
-------------------------	-------	----------------------------------	-------

#### SISTEMA CAM. (Agosto, 14 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: **OFICINAS CAM**

Ocupación: 76 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m<sup>2</sup>.

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m<sup>2</sup>.

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m <sup>2</sup> )	Sup.(m <sup>2</sup> )	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana Plástico	S	364.76	4.01	1.357	0.36	0.69	491
Sombra		38.33	1.35	1.357	0.36	0.94	23
Ventana Plástico	S	364.76	9.33	1.357	0.37	0.69	1174
Sombra		38.33	2.3	1.357	0.37	0.94	41
Ventana Plástico	S	364.76	9.24	1.357	0.37	0.69	1163
Sombra		38.33	2.28	1.357	0.37	0.94	41
Total (W)							2933

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m <sup>2</sup> °K)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Dif. equiv. T <sup>a</sup> (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	S	0.46	22.28	15.76	161
Total (W)					161

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m <sup>2</sup> °K)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared int. ENH		0.51	6.9	6.6	23
Pared int. ENH		0.51	10.12	6.6	34
Pared med.		0.51	30.6	6.6	103
Ventana Plástico	S	1.47	5.36	9.6	76
Ventana Plástico	S	1.42	11.62	9.6	159
Ventana Plástico	S	1.42	11.52	9.6	157
Suelo int.	Horizontal	2.02	349.99	6.6	4666
Techo int.	Horizontal	1.22	349.99	6.6	2818
Total (W)					8036

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
2100	5092	1750	8942

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup> /h-m <sup>2</sup>	Vvs (m <sup>3</sup> /h)	Personas	m <sup>3</sup> /h-p	Vvp (m <sup>3</sup> /h)	Local (m <sup>3</sup> /h)	Plazas	m <sup>3</sup> /h-pz	Vvpz(m <sup>3</sup> /h)
------------------------	----------------------------------	-------------------------	----------	---------------------	-------------------------	---------------------------	--------	----------------------	-------------------------



			76	45	3420 *				
--	--	--	----	----	--------	--	--	--	--

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
3420	0.33	1.11	1257

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
4902	0	4902

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
3420	0.84	-2.6	-7461

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO CAM 2**

Ocupación: 4 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²·K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared med.		1.48	7.48	6.6	73
Suelo int.	Horizontal	2.02	15.86	6.6	211
Techo int.	Horizontal	1.22	15.86	6.6	128
Total (W)					412

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
95	268	79	442

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
180	0.33	1.11	66

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
258	0	258

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
180	0.84	-2.6	-393

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO CAM 1**

Ocupación: 4 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².



Comunidad de Madrid

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	N	0.46	14.42	3.24	21
Total (W)					21

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared med.		1.48	7.83	6.6	76
Suelo int.	Horizontal	2.02	16.56	6.6	221
Techo int.	Horizontal	1.22	16.56	6.6	133
Total (W)					430

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
99	268	83	450

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
180	0.33	1.11	66

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
258	0	258

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
180	0.84	-2.6	-393

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA REUNIONES CAM**

Ocupación: 10 pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana Plástico	S	364.76	8.02	1.357	0.37	0.69	1005
Sombra		38.33	2.06	1.357	0.37	0.93	37
Total (W)							1042

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
-------------	-------------	-----------	-----------------	---------------------	-----------



Pared ext.	S	0.46	2.58	15.76	19
Total (W)					19

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m <sup>2</sup> °K)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana Plástico	S	1.43	10.09	9.6	138
Suelo int.	Horizontal	2.02	28.27	6.6	377
Techo int.	Horizontal	1.22	28.27	6.6	228
Total (W)					743

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
170	665	141	976

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup>	Vvs (m <sup>3</sup> /h)	Personas	m <sup>3</sup> /h·p	Vvp (m <sup>3</sup> /h)	Local (m <sup>3</sup> /h)	Plazas	m <sup>3</sup> /h·pz	Vvpz(m <sup>3</sup> /h)
			10	28.8	288 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m <sup>3</sup> /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
288	0.33	1.11	106

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
500	0	500

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m <sup>3</sup> /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
288	0.84	-2.6	-628

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO CAM 3**

Ocupación: 4 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m<sup>2</sup>.

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m<sup>2</sup>.

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m <sup>2</sup> °K)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared int. ENH		0.51	10.12	6.6	34
Suelo int.	Horizontal	2.02	15.33	6.6	204
Techo int.	Horizontal	1.22	15.33	6.6	123
Total (W)					361

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
92	268	77	437

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup>	Vvs (m <sup>3</sup> /h)	Personas	m <sup>3</sup> /h·p	Vvp (m <sup>3</sup> /h)	Local (m <sup>3</sup> /h)	Plazas	m <sup>3</sup> /h·pz	Vvpz(m <sup>3</sup> /h)
------------------------	----------------------------------	-------------------------	----------	---------------------	-------------------------	---------------------------	--------	----------------------	-------------------------



			4	45	180 *				
--	--	--	---	----	-------	--	--	--	--

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
180	0.33	1.11	66

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
258	0	258

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
180	0.84	-2.6	-393

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO CAM 4**

Ocupación: 3 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana Plástico	S	364.76	9.22	1.357	0.37	0.69	1156
Sombra		38.33	2.28	1.357	0.37	0.93	40
Total (W)							1196

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²·K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	S	0.46	3.48	15.76	25
Total (W)					25

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²·K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana Plástico	S	1.42	11.49	9.6	157
Suelo int.	Horizontal	2.02	24.48	6.6	326
Techo int.	Horizontal	1.22	24.48	6.6	197
Total (W)					680

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
147	201	122	470

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			3	45	135 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
135	0.33	1.11	50

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"



Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
194	0	194

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
135	0.84	-2.6	-295

#### RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA CAM

Local	CARGA SENSIBLE									
	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
OFICINAS CAM	2933	161	8036		8942	10	22079	1257	23336	
DESPACHO CAM 2			412		442	10	939	66	1005	
DESPACHO CAM 1		21	430		450	10	991	66	1057	
SALA REUNIONES CAM	1042	19	743		976	10	3058	106	3164	
DESPACHO CAM 3			361		437	10	878	66	944	
DESPACHO CAM 4	1196	25	680		470	10	2608	50	2658	
SUMA	5171	226	10662		11717		30554	1611	32165	

	CARGA LATENTE						
Local	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
OFICINAS CAM	0	4902	10	5392	-7461	-2069	
DESPACHO CAM 2	0	258	10	284	-393	-109	
DESPACHO CAM 1	0	258	10	284	-393	-109	
SALA REUNIONES CAM	0	500	10	550	-628	-78	
DESPACHO CAM 3	0	258	10	284	-393	-109	
DESPACHO CAM 4	0	194	10	213	-295	-82	
SUMA		6370		7007	-9563	-2556	

Carga Total Sistema (W)	29609	Carga Sensible Total Sistema (W)	32165
-------------------------	-------	----------------------------------	-------

#### SISTEMA COMUNES. (Julio, 16 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: AULA COMUNES 1

Ocupación: 11 pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana Plástico	E (Sombra)	52.86	10.27	1.357	0.37	0.95	254
Total (W)							254

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstri"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	E	0.46	6.63	5.77	18
Pared ext.	E	0.46	1.63	5.77	4
Total (W)					22

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
-------------	-------------	-----------	-----------------	--------------	----------



Ventana Plástico	E	1.43	10.27	9.6	141
Pared int. ENH		0.51	9.97	6.6	34
Suelo int.	Horizontal	2.02	40.88	6.6	545
Techo int.	Horizontal	1.22	40.88	6.6	329
				Total (W)	1049

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
245	732	204	1181

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			11	45	495 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
495	0.33	1.11	182

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
550	0	550

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
495	0.84	-2.6	-1080

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR**

Ocupación: 70 pers.

Actividad: Sentado, en reposo

Iluminación: 4 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana Plástico	NO	454.63	8.89	1.357	0.37	0.39	775
Sombra		52.86	1.35	1.357	0.37	0.95	34
Ventana Plástico	NO	454.63	7.36	1.357	0.36	0.39	639
Sombra		52.86	1.22	1.357	0.36	0.95	30
Ventana Plástico	NO	454.63	2.58	1.357	0.35	0.39	213
Sombra		52.86	0.8	1.357	0.35	0.95	19
Ventana Plástico	O	586.79	7.11	1.357	0.36	0.51	1038
Sombra		52.86	0.43	1.357	0.36	0.95	11
Total (W)							2759

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²·K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	N	0.46	7.23	5.51	18
Pared ext.	NO	0.46	2.68	8.89	11
Pared ext.	SO	0.46	0.81	16.3	6
Pared ext.	NE	0.46	0.81	5.77	2
Pared ext.	NO	0.46	1.52	8.89	6





Pared ext.	O	0.46	3.67	15.58	26
Total (W)					69

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared int. ENH		0.51	2.69	6.6	9
Pared int. ENH		0.51	6.26	6.6	21
Pared int. ENH		0.51	7.09	6.6	24
Pared med.		1.48	2.64	6.6	26
Pared int.		0.51	9.15	6.6	31
Pared int. ENH		0.51	5.61	6.6	19
Pared int.		0.51	30.24	6.6	102
Pared int. ENH		0.51	3.32	6.6	11
Pared int. ENH		0.51	6.27	6.6	21
Pared med.		1.48	15.92	6.6	155
Pared med.		1.48	13.81	6.6	135
Ventana Plástico	NO	1.43	10.24	9.6	141
Ventana Plástico	NO	1.44	8.58	9.6	119
Ventana Plástico	NO	1.53	3.38	9.6	50
Pared int.		0.51	2.51	6.6	8
Pared int.		0.51	0.22	6.6	1
Ventana Plástico		1.44	7.8	6.6	74
Pared int.		0.51	7.02	6.6	24
Pared int.		0.63	1.19	6.6	5
Ventana Plástico	O	1.45	7.54	9.6	105
Pared med.		0.51	32.84	6.6	111
Pared int. ENH		0.51	6.9	6.6	23
Pared int. ENH		0.51	7.21	6.6	24
Pared int. ENH		0.51	6.82	6.6	23
Suelo int.	Horizontal	2.02	378.8	6.6	5050
Techo int.	Horizontal	1.22	378.8	6.6	3050
Total (W)					9362

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
1515	4515	1894	7924

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			70	28.8	2016 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
2016	0.33	1.11	741

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
2660	0	2660

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
2016	0.84	-2.6	-4398

DENOMINACIÓN LOCAL: AULA COMUNES 2

Ocupación: 18 pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Iluminación: 6 W/m².



**Comunidad de Madrid**

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m<sup>2</sup>.

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m <sup>2</sup> )	Sup.(m <sup>2</sup> )	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana Plástico	E (Sombra)	52.86	15.31	1.357	0.37	0.95	383
Total (W)							383

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m <sup>2</sup> °K)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Dif. equiv. T <sup>3</sup> (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	E	0.46	1.93	5.77	5
Total (W)					5

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m <sup>2</sup> °K)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana Plástico	E	1.41	15.31	9.6	208
Pared int. ENH		0.51	10.04	6.6	34
Pared med.		0.51	25.97	6.6	87
Suelo int.	Horizontal	2.02	58.02	6.6	773
Techo int.	Horizontal	1.22	58.02	6.6	467
Total (W)					1569

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
348	1197	290	1835

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup>	Vvs (m <sup>3</sup> /h)	Personas	m <sup>3</sup> /h·p	Vvp (m <sup>3</sup> /h)	Local (m <sup>3</sup> /h)	Plazas	m <sup>3</sup> /h·pz	Vvpz(m <sup>3</sup> /h)
			18	45	810 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m <sup>3</sup> /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
810	0.33	1.11	298

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
900	0	900

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m <sup>3</sup> /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
810	0.84	-2.6	-1767

DENOMINACIÓN LOCAL: **OFICE**

Ocupación: 15 pers.

Actividad: Sentado, en reposo

Iluminación: 4 W/m<sup>2</sup>.

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m<sup>2</sup>.

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"



Cerramiento	Orientación	U (W/m²·K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared int. ENH		0.51	7.14	6.6	24
Pared int.		0.51	4.68	6.6	16
Pared med.		1.48	6.18	6.6	60
Suelo int.	Horizontal	2.02	38.3	6.6	511
Techo int.	Horizontal	1.22	38.3	6.6	308
Total (W)					919

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
153	968	191	1312

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			15	45	675 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
675	0.33	1.11	248

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
570	0	570

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
675	0.84	-2.6	-1473

DENOMINACIÓN LOCAL: **RACK**

Ocupación: 1 pers.

Actividad: Trabajo ligero taller

Iluminación: 2 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²·K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared med.		1.48	8.19	6.6	80
Pared int.		0.51	7.35	6.6	25
Suelo int.	Horizontal	2.02	14.03	6.6	187
Techo int.	Horizontal	1.22	14.03	6.6	113
Total (W)					405

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
28	79	70	177

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
141	0	141

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA COMUNES



CARGA SENSIBLE										
Local	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
AULA COMUNES 1	254	22	1049		1181	10	2757	182	2939	
SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	2759	69	9362		7924	10	22125	741	22866	
AULA COMUNES 2	383	5	1569		1835	10	4171	298	4469	
OFICE			919		1312	10	2454	248	2702	
RACK			405		177	10	640		640	
SUMA	3396	96	13304		12429		32148	1469	33616	

CARGA LATENTE							
Local	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
AULA COMUNES 1	0	550	10	605	-1080	-475	
SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	0	2660	10	2926	-4398	-1472	
AULA COMUNES 2	0	900	10	990	-1767	-777	
OFICE	0	570	10	627	-1473	-846	
RACK	0	141	10	155		155	
SUMA		4821		5303	-8718	-3415	

Carga Total Sistema (W)	30202	Carga Sensible Total Sistema (W)	33616
-------------------------	-------	----------------------------------	-------

#### RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO EDIFICIO.

SISTEMA	SENSIBLE		LATENTE		Qt Qst + Qlt (W)
	Qst (W)	Qse (W)	Qlt (W)	Qle (W)	
SEPE	30401		-2147		28254
CAM	32165		-2556		29609
COMUNES	33616		-3415		30202
SUMA	96182		-8118		88064

Carga Total Edificio (W)	88064	Carga Sensible Total Edificio (W)	96182
--------------------------	-------	-----------------------------------	-------

#### RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO HORA A HORA (KW).

SISTEMA / MES	1	2	3	4	5	6	7	8
SEPE / Junio						0.909	4.467	8.038
SEPE / Julio						1.277	4.848	8.41
SEPE / Agosto						0.985	4.535	9.919
SEPE / Septiembre						-4.213	3.528	7.808
CAM / Junio						0.794	3.466	6.146
CAM / Julio						1.079	3.742	6.415
CAM / Agosto						0.791	3.431	7.862
CAM / Septiembre						-3.17	2.032	5.624
COMUNES / Junio						-3.392	2.021	7.435
COMUNES / Julio						-2.662	2.771	8.189
COMUNES / Agosto						-2.84	2.578	7.943
COMUNES / Septiembre						-9.439	-2.053	3.227

SISTEMA / MES	9	10	11	12	13	14	15	16
SEPE / Junio	11.637	15.013	17.8	18.405	22.439	24.956	24.771	23.713
SEPE / Julio	12.599	16.119	19.006	18.676	23.732	26.246	26.056	23.977
SEPE / Agosto	13.826	17.512	20.642	18.215	25.648	28.254*	28.121	26.802
SEPE / Septiembre	11.676	15.532	18.912	14.217	24.35	27.02	26.92	25.628
CAM / Junio	9.764	13.514	17.108	19.382	23.537	26.159	25.866	24.951
CAM / Julio	10.604	14.511	18.25	19.675	24.853	27.461	27.145	25.238
CAM / Agosto	11.858	15.958	19.936	19.36	26.917	29.609*	29.339	28.025
CAM / Septiembre	9.571	13.812	17.984	15.045	25.3	28.045	27.807	26.524
COMUNES / Junio	11.701	15.563	18.65	20.5	24.175	28.142	29.416	29.579
COMUNES / Julio	12.445	16.319	19.368	21.092	24.798	28.744	30.037	30.202*



Comunidad  
de Madrid

COMUNES / Agosto	12.203	16.047	19.121	20.69	24.426	28.06	29.486	29.575
COMUNES / Septiembre	7.409	11.2	14.297	15.886	19.544	23.091	24.137	24.046

SISTEMA / MES	17	18	19	20	21	22	23	24
SEPE / Junio	21.813	17.813						
SEPE / Julio	22.067	18.337						
SEPE / Agosto	21.578	18.348						
SEPE / Septiembre	21.76	14.505						
CAM / Junio	22.976	19.469						
CAM / Julio	23.257	19.937						
CAM / Agosto	22.906	19.951						
CAM / Septiembre	22.398	15.718						
COMUNES / Junio	27.783	20.775						
COMUNES / Julio	28.398	21.566						
COMUNES / Agosto	27.706	21.562						
COMUNES / Septiembre	22.022	16.895						



#### 4.9.- CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE CONDUCTOS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.

Métodos de dimensionamiento:

El circuito de impulsión se ha calculado usando el método de Rozamiento constante y empezando con una velocidad de 6 m/seg, que consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema, sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La velocidad del aire en los puntos de conexión a máquina, no supera la velocidad de 6m/s y de 3 m/s en zonas de atención al público. Esta disminuirá a lo largo de la red de conductos para no superar en difusores y rejillas de retorno un nivel sonoro de 30 dB(A), de forma que además la velocidad del aire en la zona ocupada, calculada según la IT. 1.1.4.1.3. de RITE se mantenga dentro de los límites de bienestar.

Se ha comprobado que la presión disponible de los equipos, es suficiente para compensar las pérdidas de carga en las redes de conductos y elementos de impulsión y retorno.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de este tramo.

Las curvas y derivaciones, se han diseñado de tal manera que tengan la menor pérdida de presión y, al mismo tiempo, constituyan un elemento de equilibrado de la red de distribución de aire. Las curvas tendrán un radio mínimo de curvatura igual a vez y media la dimensión del conducto en la dirección del radio. Cuando éste no sea posible, se colocarán álabes directores.

En redes de baja velocidad las piezas de unión entre tramos de distinta forma geométrica tendrán las caras con un ángulo de inclinación, con relación al eje del conducto, no superior a 15 grados. En los programadores de rejillas de salida, este ancho no podrá ser superior a 5 grados. Se evitará el paso de vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

El retorno de aire se ha instalado de forma que las rejillas queden ocultas por los armarios traseros situados en la parte trasera de los puestos comerciales, a 10 cm. del suelo, y estarán conducidos al cuarto de aire acondicionado formando una falsa cámara de 20 cm. en paramentos de área administrativa, sala de gestión interna.

Siempre que sea posible, el retorno a la unidad interior irá conducido. De ser necesario su realización por "plenum", el recinto de la máquina deberá ser perfectamente estanco.

Leyenda:

Q Nom.:	Caudal nominal;
Nivel s.:	Nivel sonoro;
S Ent.:	Sección a la entrada;
V Sal.:	Velocidad a la salida;
Ø eqv.:	Diámetro del conducto circular equivalente;

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado para el cálculo de la pérdida de presión son las que se detallan a continuación:

Pérdidas de presión por fricción

$$\Delta P_f = f \cdot \frac{L}{Dh} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

y utilizando la ecuación de Blasius

$$f = 0,173 \cdot \alpha \cdot Re^{-0,18} \cdot Dh^{-0,04}$$

se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15° y 40°, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1000 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:



Comunidad  
de Madrid

$\Delta P_f$ : Pérdidas de presión por fricción en Pa.

- f: Factor de fricción (adimensional).  
 $\varepsilon$ : Rugosidad absoluta del material en mm.  
Dh: Diámetro hidráulico en m.  
v: Velocidad en m/s.  
Re: Número de Reynolds (adimensional).  
L: Longitud total en m.  
 $\alpha$ : Factor que depende del material utilizado (adimensional).

Pérdidas de presión por singularidades:

$$\Delta P_s = C_o \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

Siendo:

- $\Delta P_s$ : Pérdidas de presión por singularidades en Pa.  
Co: coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).  
v: Velocidad en m/s.  
 $\rho$ : Densidad del aire húmedo kg/m³.

Los coeficientes Co de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

#### 4.10.- CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

##### SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

Se establecen tres sistemas VRV para cubrir cada una de las necesidades. Las zonas corresponden a SEPE, CAM y zonas comunes. Todas con unidades interiores de conductos en falso techo. Conductos de fibra de vidrio tipo Climaver y elementos terminales según el acabado del falso techo.

Para el Rack se opta por mantener un ambiente a temperatura constante. Para ello tenemos un sistema independiente con un equipo 1x1 de HITACHI. La condensadora irá en cubierta de planta primera, unidad exterior 1x1, gama LIGHT COMMERCIAL, Mod. RAC-25NPE. Potencia nominal absorbida en refrigeración de 0,25/1,29 kW y 0,25/1,5 kW en calefacción. EER-COP 4,20/4,0. Clase energética frigorífica A++ y A+ para calefacción. Nivel de presión sonora en refrigeración y calefacción de 48/49 dB(A). Caudal de aire frigorífica de 1.860 m³/h y calorífica de 1.620 m³/h. Alimentación de 220-230V, 1Ph, 50 Hz. Diámetro de tuberías (Líquido-Gas) 1/4-3/8 pulgadas. Fluido refrigerante R32. Dimensiones de 548x750x288 mm (AxLxP) y peso de 32,5 Kg. Marca/modelo: HITACHI/RAC-25NPE

La unidad interior 1x1 tipo CASSETTE, modelo RAI-25RPE. Potencia nominal frigorífica de 0,9/3,0 y 0,9/5,0 kW de potencia nominal calorífica. Nivel de presión sonora en refrigeración 27/31/35/38 dB(A) y en calefacción de 28/32/36/39 dB(A) y potencia sonora de 54 dB(A). Caudal de aire frigorífica de 360/505/590/660 m³/h y calorífica de 444/540/630/720 m³/h. Diámetro de tuberías (Líquido-Gas) 1/4-3/8 pulgadas. Diámetro de evacuación de condensados 32mm. Dimensiones de 270 x 900 x 720 mm (AxLxP) y 17 Kg de peso. Marca/modelo: HITACHI/RAI-25RPE"

Mando cableado multifunción airPoint Room H700, mod. SPX-URFG con pantalla a color, configuración especial "Mi Modo" para una personalización más rápida para hasta 3 perfiles. Programación semanal (5 programaciones diarias de horario y temperatura), configuración y ajuste de los parámetros de funcionamiento. Temporizador GoodSleep para el apagado del equipo mientras duermes. Modo ECO. Función FrostWash, Ionizador (AQtiV-Ion) y PowerSafe compatible con las unidades que incorporan esta tecnología. Acceso a los parámetros de la unidad exterior para facilitar las tareas de revisión y mantenimiento. Control individual de las lamas. Configuración de las diferentes funciones del sensor de presencia. Sonda de ambiente integrada. Varios idiomas (13). Pantalla LCD. User friendly. Marca/modelo: HITACHI/SPX-URFG"

Adaptador H-LINK, modelo PSC-6RAD que permite integrar los modelos de la gama RESIDENCIAL al sistema H-LINK y poder integrarlos en un sistema con control centralizado y sistema H-LINK. Marca/modelo: HITACHI/PSC-6RAD"



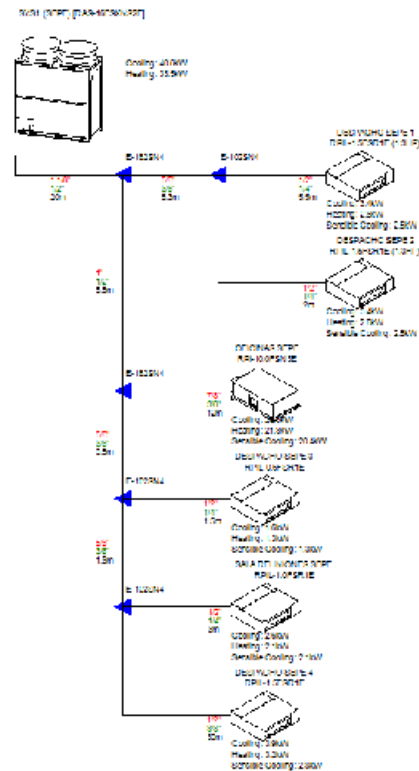
## Informe de selección del sistema VRF

HITACHI

## Diseño de tuberías

**SYS1 (SEPE)**

### Diagrama de tuberías



\*En caso de que el diámetro de la tubería sea diferente al diámetro del multikit o colector, es necesario usar reductores suministrados por el instalador.



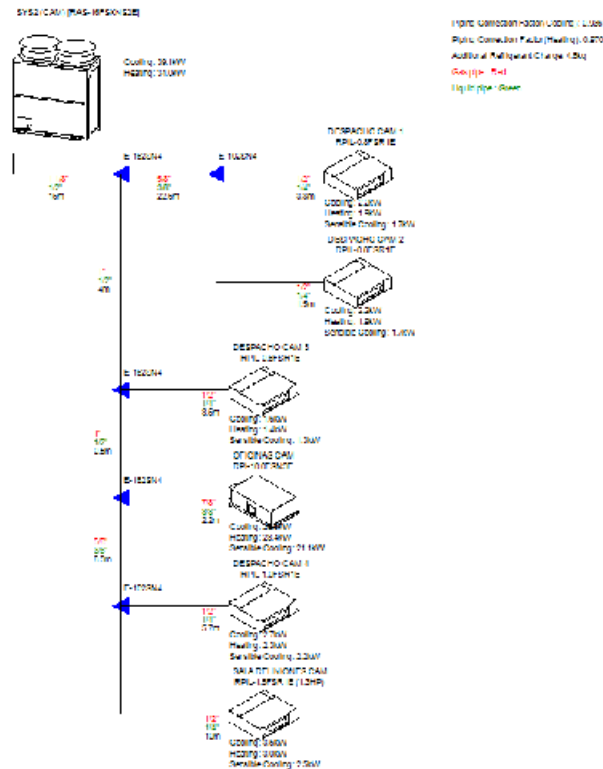


## Informe de selección del sistema VRF

HITACHI

## SYS2 (CAM)

### Diagrama de tuberías



\*En caso de que el diámetro de la tubería sea diferente al diámetro del multikit o colector, es necesario usar reductores suministrados por el instalador.

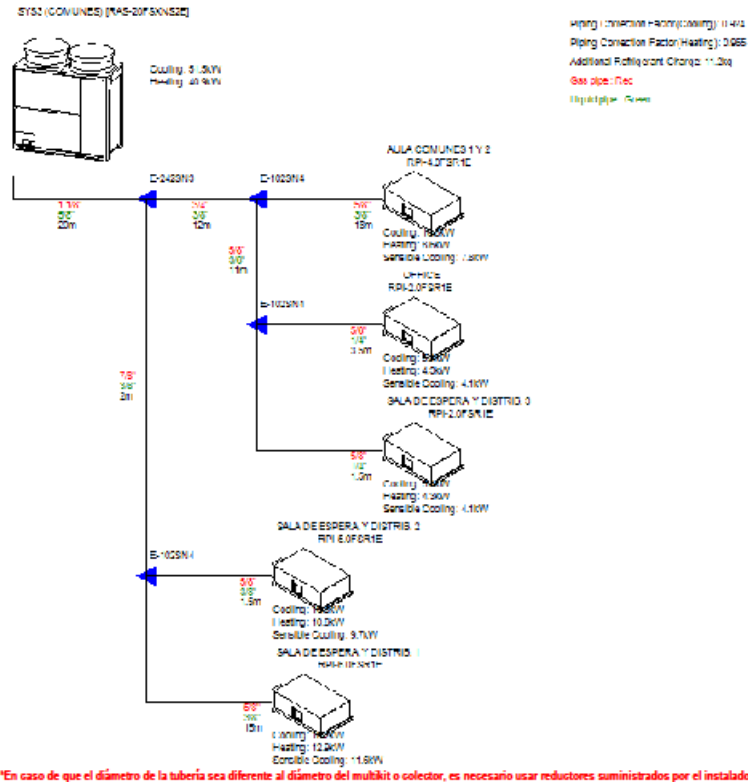


## Informe de selección del sistema VRF

**HITACHI**

### SYS3 (COMUNES)

#### Diagrama de tuberías



12

JOHNSON CONTROLS HITACHI AIR CONDITIONING EUROPE SAS no assume ninguna responsabilidad legal con respecto a la exactitud de los datos proporcionados y por lo tanto, los resultados obtenidos mediante este software. Versión del Global Selection Software: 5.0.4

Nombre del proyecto: SEPE EN CALLE RAFAEL ALBERTI, MADRID-R3

No habiendo carga máxima de refrigerante de estos sistemas:



Iniciar Sesión

Tipología de local

Local de acceso supervisado (oficinas, despachos, laboratorios...)

Tipo de instalación: Climatización de confort

En plantas sobre rasante con salida de emergencia

Sistema frigorífico

Sistema partido o grupo remoto

Ubicación del compresor: Al aire libre

Situación del climatizador: En techo

Tipo de sistema: Bomba de calor

Normativa de seguridad: RSIF 2019 (EN 378:2017)

Área de local más pequeño: 15.5 m²

Altura del local más pequeño: 2.9 m

Volumen del local más pequeño: 44.95 m³

Ubicación del sistema: 2

Refrigerante primario

Refrigerante: R410A

Potencial de Calentamiento Atmosférico (GWP AR4): 2088 kg eq CO2/kg

Límite práctico: 0.44 kg/m³

Clase de seguridad: A2

Límite de toxicidad: 0.42 kg/m³

Límite de carga

Carga máxima de refrigerante: Sin límite de carga

• En los sistemas se situarán de forma que un escape de refrigerante no penetre en orificios de aireación, puertas, trampillas o similar, donde haya posibilidad de que el refrigerante pueda estancarse, se deberá prever sistemas de detección y ventilación, según RSIF 2019 (F04.3.3.2)

• En España, a partir de enero de 2025 se prohíbe la utilización de gases fluorados HFC con un PCA igual o superior a 750 en sistemas partidos simples de aire acondicionado que contengan menos de 3 kg.

### Conductos de impulsión y retorno

La red de conductos de impulsión consta de difusores rotacionales y lineales, según acabados del falso techo. La distribución quedan reflejados en plano.

### Cálculo de Conductos

Las dimensiones interiores de los conductos que se han calculado son las siguientes:

El cálculo de los conductos de impulsión se ha realizado por el método de pérdida de carga constante del Manual de Aire Acondicionado de Dmelect.

Para calcular las redes de conductos los datos de partida son:

Fernando Rodríguez-Bermejo  
ARB Propuestas de Arquitectura  
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





**Comunidad  
de Madrid**

- Caudal de aire.
- Puntos de distribución.
- Espacio disponible.
- Material constructivo.

Y podremos determinar la sección del conducto y su pérdida de carga, las secciones y las pérdidas de carga se calcularon empleando el sistema de pérdida constante.

#### Difusores de Impulsión

Las dimensiones calculadas de los Difusores de impulsión son de superficie útil, sin que esté contabilizado el marco. Se trata de difusores rotacionales marca KOOLAIR, modelo DFRO y difusores lineales marca KOOLAIR modelo S-72-21/18. En todos los casos estarán dotadas de elementos de regulación. La distribución queda reflejada en plano.



KT AIR

10

SERIE 40.2


## Tabla de selección DF-RO (vena de aire entre difusores)

Q	Nº ranuras	12	16	20	24	32	36	40	48																
m³/h	l/s	B	1,2	1,8	2,7	1,2	1,8	2,7	1,2	1,8	2,7	1,2	1,8	2,7	1,2	1,8	2,7								
50	13,9	V <sub>z</sub>	H = 2,7 0,03	0,04	0,03																				
		H = 3,2 0,02	0,02	0,02																					
		H = 3,8 0,02	0,02	0,01																					
		ΔP <sub>t</sub> (Pa) L <sub>WA</sub>	2 <15																						
150	41,7	V <sub>z</sub>	H = 2,7 0,11	0,12	0,10	0,08	0,12	0,08	0,08	0,10	0,07														
		H = 3,2 0,07	0,08	0,08	0,06	0,07	0,05	0,05	0,08	0,05															
		H = 3,8 0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03															
		ΔP <sub>t</sub> (Pa) L <sub>WA</sub>	16 <15	4 <15	3 <15																				
250	69,4	V <sub>z</sub>	H = 2,7 0,18	0,20	0,17	0,15	0,19	0,13	0,14	0,16	0,12	0,11	0,14	0,11											
		H = 3,2 0,12	0,13	0,11	0,10	0,12	0,08	0,08	0,10	0,08	0,07	0,08	0,07												
		H = 3,8 0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,05	0,05	0,06	0,05												
		ΔP <sub>t</sub> (Pa) L <sub>WA</sub>	45 41	12 29	7 19	4 <15																			
350	97,2	V <sub>z</sub>	H = 2,7 0,21	0,27	0,19	0,18	0,22	0,17	0,18	0,18	0,15	0,15	0,17	0,13	0,13	0,16	0,11								
		H = 3,2 0,13	0,17	0,12	0,12	0,14	0,11	0,10	0,12	0,08	0,09	0,11	0,08	0,08	0,10	0,07	0,08	0,08	0,07						
		H = 3,8 0,09	0,12	0,08	0,08	0,10	0,07	0,07	0,08	0,07	0,06	0,08	0,08	0,08	0,07	0,05	0,08	0,08	0,05						
		ΔP <sub>t</sub> (Pa) L <sub>WA</sub>	34 39	14 29	7 20	6 15	5 <15	3 <15																	
500	138,9	V <sub>z</sub>	H = 2,7 0,30	0,38	0,27	0,27	0,32	0,24	0,22	0,28	0,21	0,21	0,24	0,18	0,19	0,23	0,18	0,18	0,20	0,15	0,17	0,18	0,14		
		H = 3,2 0,19	0,24	0,17	0,17	0,20	0,15	0,14	0,17	0,14	0,13	0,15	0,11	0,12	0,14	0,10	0,11	0,13	0,10	0,11	0,11	0,09	0,08		
		H = 3,8 0,13	0,17	0,12	0,12	0,14	0,11	0,10	0,12	0,09	0,09	0,11	0,08	0,08	0,10	0,07	0,09	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
		ΔP <sub>t</sub> (Pa) L <sub>WA</sub>	48 50	28 39	14 26	12 26	11 25	7 18	5 <15																
650	180,6	V <sub>z</sub>	H = 2,7 0,36	0,41	0,31	0,29	0,38	0,28	0,27	0,31	0,24	0,24	0,29	0,21	0,24	0,28	0,20	0,23	0,23	0,19	0,21	0,18	0,16		
		H = 3,2 0,22	0,28	0,20	0,19	0,23	0,18	0,17	0,20	0,15	0,15	0,15	0,11	0,12	0,14	0,10	0,11	0,13	0,10	0,11	0,11	0,09	0,08		
		H = 3,8 0,16	0,18	0,14	0,13	0,16	0,12	0,12	0,14	0,10	0,11	0,13	0,09	0,10	0,11	0,09	0,10	0,11	0,09	0,10	0,10	0,10	0,08	0,08	
		ΔP <sub>t</sub> (Pa) L <sub>WA</sub>	48 47	34 38	20 34	19 32	15 26	12 21	8 28																
800	222,2	V <sub>z</sub>	H = 2,7 0,36	0,44	0,34	0,34	0,38	0,29	0,30	0,38	0,28	0,29	0,32	0,25	0,28	0,29	0,21	0,28	0,29	0,23	0,25	0,21	0,18		
		H = 3,2 0,23	0,28	0,22	0,21	0,24	0,18	0,19	0,22	0,16	0,18	0,20	0,16	0,17	0,18	0,14	0,16	0,17	0,18	0,14	0,16	0,14	0,12		
		H = 3,8 0,16	0,18	0,15	0,15	0,17	0,13	0,13	0,16	0,11	0,13	0,14	0,11	0,12	0,12	0,10									
		ΔP <sub>t</sub> (Pa) L <sub>WA</sub>	36 45	30 40	28 39	18 32	12 27																		
1000	277,8	V <sub>z</sub>	H = 2,7 0,42	0,48	0,38	0,38	0,44	0,33	0,36	0,40	0,31	0,35	0,38	0,28	0,30	0,23	0,24	0,28	0,21	0,23	0,25	0,19	0,22	0,22	0,18
		H = 3,2 0,27	0,30	0,23	0,24	0,28	0,21	0,23	0,25	0,19	0,22	0,22	0,16												
		H = 3,8 0,19	0,21	0,16	0,18	0,19	0,14	0,16	0,17	0,13	0,15	0,16	0,13												
		ΔP <sub>t</sub> (Pa) L <sub>WA</sub>	46 47	47 44	29 39	19 34																			
1250	347,2	V <sub>z</sub>	H = 2,7 0,45	0,50	0,39	0,43	0,45	0,38	0,45	0,36	0,40	0,31	0,35	0,38	0,28	0,29	0,31	0,24	0,27	0,28	0,23	0,25	0,21	0,18	
		H = 3,2 0,29	0,31	0,24	0,27	0,28	0,23	0,25	0,19	0,22	0,22	0,16													
		H = 3,8 0,20	0,22	0,17	0,19	0,19	0,16																		
		ΔP <sub>t</sub> (Pa) L <sub>WA</sub>	45 46	30 40																					
1600	444,4	V <sub>z</sub>	H = 2,7 0,55	0,57	0,46	0,48	0,50	0,41	0,45	0,48	0,38	0,42	0,33	0,36	0,38	0,28	0,29	0,31	0,24	0,27	0,28	0,23	0,25	0,21	0,18
		H = 3,2 0,35	0,36	0,28	0,30	0,31	0,24	0,27	0,28	0,23	0,25	0,19	0,22	0,22	0,16										
		H = 3,8 0,24	0,25	0,20																					
		ΔP <sub>t</sub> (Pa) L <sub>WA</sub>	48 48																						

**Ejemplo: Difusor DF-RO 2460 (24 ranuras).**

**Datos de partida**  
Q = 650 m³/h  
B = 2,7 m.  
H = 3,2 m.

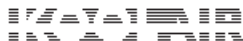
**Resultados**  
L<sub>WA</sub> = 38 dB(A)  
V<sub>z</sub> = 0,18 m/s  
ΔP<sub>t</sub> = 24 Pa



24 ranuras

**Simbología:**  
Q = Caudal de aire  
V<sub>z</sub> = Velocidad en la zona ocupada, en m/s  
ΔP<sub>t</sub> = Pérdida de carga total, en Pa  
L<sub>WA</sub> = Potencia sonora, en dB(A)  
B = Distancia entre ejes de difusores, en m  
H = Altura de la sala, en m

**Simbología:**  
Q = Caudal de aire  
V<sub>z</sub> = Velocidad en la zona ocupada, en m/s  
ΔP<sub>t</sub> = Pérdida de carga total, en Pa  
L<sub>WA</sub> = Potencia sonora, en dB(A)  
B = Distancia entre ejes de difusores, en m  
H = Altura de la sala, en m



22

Serie 70.1

## Tabla de selección S-72-21/18

Q	Dim.	600-1	900-1	1200-1 600-2	1500-1	900-2 600-3	1200-2 900-4	900-3	1500-2	1200-3 900-4	1500-3	1200-4	1500-4	
(m³/h)	(Pa)	A <sub>e</sub> (m²)	0,00987	0,01048	0,01385	0,01744	0,02092	0,02790	0,03139	0,03487	0,04185	0,05231	0,05580	0,06975
80	16,7	V <sub>e</sub> (m/s)	2,4	1,8	1,2									
		X (m)	1,4	1,1	1,0									
		P <sub>t</sub> (Pa)	6	3	2									
		dB(A)	<20	<20	<20									
80	22,2	V <sub>e</sub> (m/s)	3,2	2,1	1,8	1,3	1,1							
		X (m)	1,8	1,5	1,3	1,1	1,0							
		P <sub>t</sub> (Pa)	11	5	3	2	1							
		dB(A)	24	<20	<20	<20	<20							
100	27,8	V <sub>e</sub> (m/s)	4,0	2,7	2,0	1,5	1,3							
		X (m)	2,3	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1						
		P <sub>t</sub> (Pa)	17	8	4	3	2	1						
		dB(A)	30	22	<20	<20	<20	<20						
150	41,7	V <sub>e</sub> (m/s)	6,0	4,0	3,0	2,4	2,0	1,5	1,3	1,2	1,0			
		X (m)	3,4	2,8	2,4	2,1	2,0	1,7	1,6	1,5	1,4			
		P <sub>t</sub> (Pa)	39	17	10	6	4	2	2	2	1			
		dB(A)	41	33	28	23	<20	<20	<20	<20	<20			
250	55,6	V <sub>e</sub> (m/s)	8,0	5,3	4,0	3,2	2,7	2,0	1,8	1,5	1,3	1,1	1,0	
		X (m)	4,6	3,7	3,2	2,9	2,6	2,3	2,1	2,0	1,8	1,7	1,6	
		P <sub>t</sub> (Pa)	70	31	17	11	8	4	3	3	2	1	1	
		dB(A)	49	41	36	31	27	22	<20	<20	<20	<20	<20	
250	69,4	V <sub>e</sub> (m/s)		6,8	5,0	4,0	3,3	2,5	2,2	2,0	1,7	1,3	1,2	1,0
		X (m)		4,6	4,0	3,6	3,3	2,8	2,7	2,5	2,3	2,1	2,0	1,8
		P <sub>t</sub> (Pa)		48	27	17	12	7	5	4	3	2	2	1
		dB(A)		47	42	37	34	28	24	21	<20	<20	<20	<20
300	85,3	V <sub>e</sub> (m/s)			6,0	4,8	4,0	3,0	2,7	2,4	2,0	1,8	1,6	1,2
		X (m)			4,6	4,3	3,9	3,4	3,2	3,0	2,8	2,5	2,4	2,1
		P <sub>t</sub> (Pa)			39	25	17	10	8	6	4	3	2	2
		dB(A)			47	42	39	33	29	26	23	<20	<20	<20
400	111,1	V <sub>e</sub> (m/s)				6,4	5,3	4,0	3,5	3,2	2,7	2,1	2,0	1,8
		X (m)				5,7	5,2	4,5	4,3	4,0	3,7	3,3	3,2	2,9
		P <sub>t</sub> (Pa)				45	31	17	14	11	8	5	4	3
		dB(A)				50	47	41	37	34	31	26	25	21
500	135,9	V <sub>e</sub> (m/s)					6,8	5,0	4,4	4,0	3,3	2,7	2,5	2,0
		X (m)					6,5	5,7	5,3	5,1	4,6	4,1	4,0	3,6
		P <sub>t</sub> (Pa)					48	27	17	12	8	7	6	4
		dB(A)					53	47	43	41	37	33	31	27
600	166,7	V <sub>e</sub> (m/s)						6,0	5,3	4,8	4,0	3,2	3,0	2,4
		X (m)						6,8	6,4	6,1	5,5	5,0	4,8	4,3
		P <sub>t</sub> (Pa)						39	31	25	17	11	10	6
		dB(A)						52	48	46	42	38	36	32
700	194,4	V <sub>e</sub> (m/s)							6,2	5,6	4,8	3,7	3,5	2,8
		X (m)							7,5	7,1	6,5	5,8	5,6	5,0
		P <sub>t</sub> (Pa)							34	24	15	13	15	9
		dB(A)							52	50	46	42	41	36
800	222,2	V <sub>e</sub> (m/s)								6,4	5,3	4,2	4,0	3,2
		X (m)								8,1	7,4	6,6	6,4	5,7
		P <sub>t</sub> (Pa)								45	31	20	17	11
		dB(A)								54	50	46	44	40
900	250,0	V <sub>e</sub> (m/s)									6,0	4,8	4,5	3,8
		X (m)									8,3	7,4	7,2	6,4
		P <sub>t</sub> (Pa)									39	25	22	14
		dB(A)									53	49	47	43
1000	277,8	V <sub>e</sub> (m/s)										5,3	5,0	4,0
		X (m)										8,3	8,0	7,2
		P <sub>t</sub> (Pa)										31	27	17
		dB(A)										52	50	46

### Simbología:

Q	Caudal de aire en m³/h
A <sub>e</sub>	Área efectiva de impulsión en m²
V <sub>e</sub>	Velocidad efectiva de impulsión en m/s
X	Alcance en m de la vena de aire
P <sub>t</sub>	Pérdida de carga total en Pa
dB(A)	Nivel de potencia sonora en dB(A)

La red de conductos de retorno consta de rejillas de simple deflexión verticales a 30cm, como máximo, del suelo terminado. Además, por necesidades del acabado del falso techo, se instalarán rejillas lineales. La distribución quedan reflejados en plano.

### Rejillas de retorno

Las rejillas de retorno, son de lamas fijas con marco de montaje y regulación, fabricadas en aluminio, marca KOOLAIR modelo 20-45-V. Se instalarán a 30cm, como máximo, del suelo terminado. También se instalarán en los despachos y salas rejillas lineales marca KOOLAIR, modelo 30-1-F-O. Siempre con elementos de regulación. El retorno estará conducido al equipo de aire acondicionado, mediante conductos de fibra de vidrio tipo CLIMAVER.



Serie 20.2

3

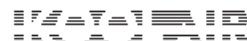


Tabla de selección (rejillas de retorno)

Tipos	Q mm	A <sub>v</sub> mm	Tipos																Tipos
			20x100	20x150	20x200	25x100	25x150	25x200	30x100	30x150	30x200	35x100	35x150	35x200	40x100	40x150	40x200	45x100	
90	13,9	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	1,8 3,5 12	1,4 2,1 7	1,1 1,5 5	0,8 0,8 5	0,5 0,5 3	0,3 0,3 2	0,2 0,2 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	
60	16,7	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	2,2 5,0 17	1,7 3,1 12	1,4 2,1 7	1,0 1,1 5	0,8 0,7 4	0,6 0,4 3	0,5 0,3 2	0,4 0,3 1	0,3 0,2 1	0,2 0,2 1	0,2 0,2 1	0,2 0,2 1	0,2 0,2 1	0,2 0,2 1	0,2 0,2 1	0,2 0,2 1	
70	19,4	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	2,5 6,8 21	2,0 4,2 15	1,6 2,8 11	1,2 1,5 5	0,9 1,0 4	0,8 0,6 3	0,6 0,5 2	0,5 0,4 1	0,4 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	
80	22,2	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	2,9 8,9 24	2,3 5,5 19	1,8 3,7 15	1,3 2,0 13	0,9 1,3 8	0,8 0,8 6	0,6 0,5 4	0,5 0,4 2	0,4 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	
90	25,0	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	3,3 11,3 27	2,6 7,0 22	2,1 4,7 18	1,5 2,5 11	1,2 1,6 7	1,0 1,0 6	0,7 0,6 4	0,6 0,5 3	0,5 0,4 2	0,4 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	
100	27,8	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	3,6 13,9 30	2,8 8,6 25	2,3 5,8 21	1,7 3,1 14	1,3 2,0 9	1,1 1,2 8	0,8 0,8 6	0,7 0,6 4	0,6 0,5 3	0,5 0,4 2	0,4 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	
150	41,7	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	4,3 19,3 36	3,4 13,1 31	2,5 7,0 25	1,9 4,5 20	1,6 2,8 14	1,2 1,7 9	1,0 1,0 7	0,9 0,7 5	0,8 0,6 4	0,7 0,5 3	0,6 0,4 2	0,5 0,4 1	0,4 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	
200	55,6	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	4,6 23,2 39	3,3 12,4 39	2,5 8,1 27	2,2 4,9 22	1,8 3,0 17	1,4 2,1 11	1,2 1,1 7	1,0 0,8 6	0,9 0,7 5	0,8 0,6 4	0,7 0,5 3	0,6 0,4 2	0,5 0,4 1	0,4 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	
250	69,4	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	4,9 25,4 42	3,6 13,6 42	2,7 7,7 30	2,3 5,1 24	1,9 3,4 20	1,5 2,6 15	1,2 1,7 11	1,0 0,9 8	0,9 0,7 6	0,8 0,6 5	0,7 0,5 4	0,6 0,4 3	0,5 0,4 2	0,4 0,3 1	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	
300	83,3	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	5,2 27,8 45	3,9 14,6 45	2,9 8,1 33	2,5 5,6 27	2,0 3,8 22	1,6 2,9 17	1,3 2,2 13	1,0 1,1 10	0,9 0,7 8	0,8 0,6 6	0,7 0,5 5	0,6 0,4 4	0,5 0,4 3	0,4 0,3 2	0,3 0,3 1	0,3 0,3 1	
400	111,1	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	5,5 30,3 48	4,2 16,2 48	3,2 9,1 36	2,7 6,1 30	2,2 4,1 24	1,7 3,0 19	1,4 2,4 15	1,1 1,3 12	1,0 0,8 10	0,9 0,7 8	0,8 0,6 6	0,7 0,5 5	0,6 0,4 4	0,5 0,4 3	0,4 0,3 2	0,3 0,3 1	
500	138,9	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	5,8 32,8 51	4,5 17,3 51	3,5 9,6 39	3,0 6,6 33	2,4 4,6 27	1,9 3,4 21	1,5 2,7 17	1,2 1,4 14	1,1 0,9 11	1,0 0,8 9	0,9 0,7 7	0,8 0,6 6	0,7 0,5 5	0,6 0,4 4	0,5 0,4 3	0,4 0,3 2	
600	166,7	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	6,1 35,3 54	4,8 18,3 54	3,8 10,1 42	3,3 7,1 36	2,6 4,9 30	2,0 3,8 24	1,6 2,9 19	1,3 1,5 16	1,2 1,0 13	1,1 0,9 10	1,0 0,8 8	0,9 0,7 7	0,8 0,6 6	0,7 0,5 5	0,6 0,4 4	0,5 0,4 3	
700	194,4	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	6,4 37,8 57	5,1 19,3 57	4,1 10,6 45	3,6 7,6 39	2,8 5,1 33	2,2 4,1 27	1,7 3,0 21	1,4 1,5 18	1,3 1,1 15	1,2 1,0 12	1,1 0,9 10	1,0 0,8 8	0,9 0,7 7	0,8 0,6 6	0,7 0,5 5	0,6 0,4 4	
800	222,2	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	6,7 40,3 60	5,4 20,3 60	4,4 11,1 48	3,9 7,9 42	3,0 5,6 36	2,4 4,6 30	1,9 3,4 24	1,5 1,6 20	1,4 1,2 17	1,3 1,1 14	1,2 1,0 11	1,1 0,9 9	1,0 0,8 8	0,9 0,7 7	0,8 0,6 6	0,7 0,5 5	
900	250,0	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	7,0 42,8 63	5,7 21,3 63	4,7 12,1 51	4,2 8,1 45	3,3 6,1 39	2,6 4,9 33	2,0 3,8 27	1,6 1,7 22	1,5 1,3 19	1,4 1,2 16	1,3 1,1 13	1,2 1,0 11	1,1 0,9 9	1,0 0,8 8	0,9 0,7 7	0,8 0,6 6	
1000	277,8	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	7,3 45,3 66	6,0 22,3 66	5,0 13,1 54	4,5 8,6 48	3,6 6,6 42	2,8 5,1 36	2,2 4,1 30	1,7 1,6 24	1,6 1,4 21	1,5 1,3 18	1,4 1,2 15	1,3 1,1 12	1,2 1,0 10	1,1 0,9 9	1,0 0,8 8	0,9 0,7 7	
1500	416,7	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	7,6 47,8 69	6,3 23,3 69	5,3 14,1 57	4,8 9,1 51	3,9 6,9 45	3,0 5,6 39	2,4 4,6 33	1,9 1,7 27	1,7 1,5 24	1,6 1,4 21	1,5 1,3 18	1,4 1,2 15	1,3 1,1 12	1,2 1,0 10	1,1 0,9 9	1,0 0,8 8	
2000	555,6	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	7,9 50,3 72	6,6 24,3 72	5,6 15,1 60	5,1 9,6 54	4,2 7,6 48	3,4 6,1 42	2,6 4,9 36	2,0 1,8 30	1,8 1,6 27	1,7 1,5 24	1,6 1,4 21	1,5 1,3 18	1,4 1,2 15	1,3 1,1 12	1,2 1,0 10	1,1 0,9 9	
3000	833,3	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	8,2 52,8 75	6,9 25,3 75	5,9 16,1 63	5,4 10,1 57	4,5 8,1 51	3,6 6,6 45	2,8 5,1 39	2,2 2,0 33	2,0 1,8 27	1,9 1,7 24	1,8 1,6 21	1,7 1,5 18	1,6 1,4 15	1,5 1,3 12	1,4 1,2 10	1,3 1,1 9	
4000	1111,1	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	8,5 55,3 78	7,2 26,3 78	6,2 17,1 66	5,7 11,1 60	4,8 9,1 54	3,9 7,6 48	3,0 5,6 42	2,4 2,2 36	2,2 2,0 30	2,1 1,9 27	2,0 1,8 24	1,9 1,7 21	1,8 1,6 18	1,7 1,5 15	1,6 1,4 12	1,5 1,3 10	
5000	1388,9	V <sub>e</sub> P <sub>s</sub> NR	8,8 57,8 81	7,5 27,3 81	6,5 18,1 69	6,0 12,1 63	5,1 10,1 57	4,2 8,6 51	3,4 6,9 45	2,6 2,4 39	2,4 2,2 33	2,3 2,1 30	2,2 2,0 27	2,1 1,9 24	2,0 1,8 21	1,9 1,7 18	1,8 1,6 15	1,7 1,5 12	

Tipos: 20-45-H, 20-45-H-O, 20-45-V, 20-45-V-O, 20-45-H-FF, 20-45-V-FF, 21-45-H, 21-45-V, 21-45-H-O, 21-45-V-O



NOTA

4

Serie 30

## Tabla de selección

Q	L	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
m <sup>3</sup> /h x m <sup>2</sup>	litros x m <sup>2</sup>	A <sub>h</sub>	A <sub>h</sub>	A <sub>h</sub>	A <sub>h</sub>	A <sub>h</sub>	A <sub>h</sub>	A <sub>h</sub>	A <sub>h</sub>
100	27,8	V <sub>h</sub>	1,2	0,8	0,5				
		X	2,3	1,9	1,5				
		P <sub>t</sub>	0,8	0,3	0,2				
		NR							
120	33,3	V <sub>h</sub>	1,4	0,9	0,7				
		X	2,8	2,2	1,9				
		P <sub>t</sub>	1,1	0,5	0,3				
		NR							
140	38,9	V <sub>h</sub>	1,6	1,1	0,8				
		X	3,2	2,6	2,2				
		P <sub>t</sub>	1,5	0,6	0,4				
		NR							
160	44,4	V	1,9	1,2	0,9				
		X	3,7	3,0	2,6				
		P <sub>t</sub>	2,0	0,8	0,5				
		NR							
180	50,0	V <sub>h</sub>	2,1	1,4	1,0	0,8			
		X	4,1	3,3	2,9	2,6			
		P <sub>t</sub>	2,5	1,1	0,6	0,4			
		NR							
200	55,6	V <sub>h</sub>	2,3	1,5	1,1	0,9			
		X	4,6	3,7	3,2	2,8			
		P <sub>t</sub>	3,1	1,3	0,7	0,5			
		NR							
250	69,4	V <sub>h</sub>	2,9	1,9	1,4	1,1	0,8		
		X	5,8	4,6	4,0	3,6	3,1		
		P <sub>t</sub>	4,9	2,0	1,1	0,7	0,4		
		NR							
300	83,3	V <sub>h</sub>	3,5	2,3	1,7	1,3	1,0	0,8	0,6
		X	6,9	5,6	4,8	4,3	3,7	3,3	2,9
		P <sub>t</sub>	7,0	2,9	1,6	1,0	0,6	0,3	0,2
		NR							
350	97,2	V <sub>h</sub>	4,1	2,6	1,9	1,5	1,2	0,9	0,7
		X	8,1	6,5	5,6	5,0	4,4	3,8	3,3
		P <sub>t</sub>	9,5	4,0	2,2	1,4	0,8	0,5	0,3
		NR							
400	111,1	V <sub>h</sub>	4,6	3,0	2,2	1,8	1,4	1,0	0,8
		X	9,2	7,4	6,4	5,7	5,0	4,3	3,8
		P <sub>t</sub>	12,4	5,2	2,9	1,8	1,1	0,6	0,4
		NR							
450	125,0	V <sub>h</sub>	5,2	3,4	2,5	2,0	1,5	1,2	0,9
		X	10,4	8,3	7,2	6,4	5,6	4,9	4,3
		P <sub>t</sub>	15,7	6,6	3,6	2,3	1,3	0,9	0,5
		NR							
500	138,9	V <sub>h</sub>	5,8	3,8	2,8	2,2	1,7	1,3	1,0
		X	11,5	9,3	8,0	7,1	6,2	5,4	4,8
		P <sub>t</sub>	19,4	8,2	4,5	2,8	1,7	1,0	0,6
		NR							
600	166,7	V <sub>h</sub>	6,9	4,5	3,3	2,6	2,0	1,5	1,2
		X	13,8	11,1	9,8	8,5	7,5	6,5	5,7
		P <sub>t</sub>	28,0	11,8	6,4	4,1	2,4	1,4	0,8
		NR							
700	194,4	V <sub>h</sub>	8,1	5,3	3,9	3,1	2,4	1,8	1,4
		X	16,1	13,0	11,2	9,9	8,7	7,6	6,7
		P <sub>t</sub>	38,1	16,0	8,8	5,5	3,3	1,9	1,1
		NR							
800	222,2	V <sub>h</sub>	9,3	6,0	4,4	3,5	2,7	2,1	1,6
		X	18,4	14,8	12,8	11,4	10,0	8,7	7,6
		P <sub>t</sub>	49,7	20,9	11,5	7,2	4,3	2,5	1,5
		NR							
900	250,0	V <sub>h</sub>		6,8	5,0	4,0	3,0	2,3	1,8
		X		16,7	14,4	12,8	11,2	9,8	8,6
		P <sub>t</sub>		26,5	14,5	8,1	5,4	3,1	1,8
		NR							
1000	277,8	V <sub>h</sub>		7,5	5,6	4,4	3,4	2,6	2,0
		X		18,5	15,9	14,2	12,5	10,9	9,5
		P <sub>t</sub>		32,7	17,9	11,3	6,7	3,8	2,3
		NR							
1200	333,3	V <sub>h</sub>			6,7	5,3	4,1	3,1	2,4
		X			19,1	17,1	14,9	13,0	11,4
		P <sub>t</sub>			25,8	16,2	9,6	5,5	3,3
		NR							
1400	388,9	V <sub>h</sub>				6,2	4,7	3,6	2,8
		X				19,9	17,4	15,2	13,3
		P <sub>t</sub>				22,1	13,0	7,5	4,5
		NR							

NR > 20

Tipos: 31-1, 31-15, 31-1-F, 31-15-F

Para la selección de las rejillas hemos tenido en cuenta los siguientes factores:

Difusores

Caudal de aire

Velocidad de aire en el cuello.

Alcance máximo y mínimo

Caída de presión ( $\leq 1$  mm.c.a)

Ruido

Rejillas

Caudal de aire

Alcance

Caída de presión ( $\leq 1$  mm.c.a)

Ruido

SALA DE ESPERA Y RECEPCIÓN

Fernando Rodríguez-Bermejo  
ARB Propuestas de Arquitectura  
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid







Comunidad  
de Madrid

### Datos Generales

#### Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s  
Velocidad máxima: 6 m/s

#### Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s  
Velocidad máxima: 5 m/s

#### Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0  
Batería fría: 0  
Otros: 0

Equilibrado (%): 15  
Pérdidas secundarias (%): 10  
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

#### Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	19,42	40,78	60,2				
1	13,48	-87,85	-74,36				
3	19,42	36,01	55,43				
4	19,42	25,9	45,32				
5	19,42	25,21	44,63				
6	18,94	25,66	44,6				
96	3,29	25,7	28,99				
8	10,65	26,46	37,11				
28	13,48	24,36	37,85				
7	18,94	23,85	42,79				
9	10,65	23,65	34,3				
10	3,29	30,23	33,52				
20	3,29	22,6	25,89				
11	3,29	28,01	31,3				
12	3,29	25,62	28,91				
13	3,29	25,59	28,88				
14	3,58	24,52	28,1				
21	3,29	22,56	25,85				
22	3,58	21,49	25,07				
97	3,29	25,65	28,94				
98	3,58	24,58	28,16				
29	13,48	22,46	35,94				
30	12,23	23,65	35,88				
88	3,29	22,29	25,58				
31	12,23	21,85	34,08				
32	13,48	20,6	34,08				
66	10,65	14,3	24,95				
35	13,48	9,3	22,78				
36	10,65	11,98	22,63				
58	3,29	8,84	12,13				
38	3,29	13,36	16,65				
48	3,29	13,36	16,65				
37	10,65	8,77	19,42				
41	3,29	9,56	12,85				
42	3,58	8,5	12,07				
49	3,29	12,39	15,68				



Comunidad  
de Madrid

50	3,29	10,01	13,29				
51	3,29	9,96	13,25				
52	3,58	8,89	12,47				
59	3,29	8,79	12,08				
60	3,58	7,73	11,3				
67	10,65	11,34	22				
68	3,29	17,93	21,21				
80	3,29	10,29	13,58				
69	3,29	16,86	20,15				
70	3,29	14,47	17,76				
81	3,29	9,86	13,15				
82	3,58	8,79	12,37				
89	3,29	22,2	25,49				
90	3,58	21,13	24,71				
33	13,48	18,3	31,79				
34	13,48	10,3	23,79				
39	3,29	11,99	15,28				
40	3,29	9,6	12,89				
65	3,58	5,84	9,41	284,44	9,41	0	
95	3,58	19,28	22,86	284,44	9,41	-0	13,45
99	3,58	24,39	27,97				
100	3,58	23,61	27,18				
102	3,58	22,6	26,17				
101	3,58	23,38	26,96				
103	3,58	22,4	25,97	284,44	9,41	-0,01	16,57
71	3,29	14,32	17,61				
72	3,29	11,93	15,22				
73	3,29	11,89	15,18				
74	3,58	10,83	14,4				
75	3,58	10,79	14,36				
76	3,58	10	13,58				
78	3,58	8,99	12,57				
77	3,58	9,78	13,35				
79	3,58	8,92	12,5	284,44	9,41	-0,31	3,39
83	3,58	8,77	12,34				
84	3,58	7,98	11,56				
86	3,58	6,97	10,55				
85	3,58	7,76	11,33				
87	3,58	6,88	10,45	284,44	9,41	-1,29*	2,33
15	3,58	24,49	28,07				
16	3,58	23,71	27,28				
18	3,58	22,69	26,26				
17	3,58	23,47	27,05				
19	3,58	22,59	26,17	284,44	9,41	1,08	15,68
23	3,58	21,46	25,04				
24	3,58	20,68	24,25				
26	3,58	19,65	23,23				
25	3,58	20,44	24,02				
27	3,58	19,56	23,14	284,44	9,41	-0	13,73
91	3,58	21,11	24,68				
92	3,58	20,32	23,89				
94	3,58	19,31	22,88				
93	3,58	20,1	23,67				
61	3,58	7,7	11,28				
62	3,58	6,91	10,49				
64	3,58	5,9	9,48				
63	3,58	6,69	10,27				
43	3,58	8,47	12,05				
44	3,58	7,68	11,26				
46	3,58	6,67	10,25				
45	3,58	7,46	11,04				
47	3,58	6,62	10,19	284,44	9,41	0	0,78



Comunidad  
de Madrid

53	3,58	8,87	12,44				
54	3,58	8,08	11,65				
56	3,58	7,07	10,64				
55	3,58	7,86	11,43				
57	3,58	7,01	10,59	284,44	9,41	-0	1,18
105	8,45	-80,72	-72,26				
131	8,9	-80,09	-71,19				
104	13,48	-87,77	-74,29				
106	8,45	-80,47	-72,02				
107	8,45	-75,34	-66,89				
108	8,45	-74,8	-66,34				
109	8,45	-73,65	-65,2				
132	8,9	-78,54	-69,64				
133	8,9	-73,84	-64,94				
135	8,9	-68,84	-59,93				
134	8,9	-73,54	-64,64				
136	8,9	-67,7	-58,8				
137	8,9	-63	-54,1				
139	8,9	-58	-49,1				
138	8,9	-62,7	-53,8				
140	8,9	-53,75	-44,85				
141	8,9	-48,52	-39,62				
142	8,9	-45,86	-36,96				
143	8,9	-40,64	-31,73				
144	8,9	-40,48	-31,58				
145	6,18	-33,05	-26,86				
153	6,18	-32,87	-26,69				
146	6,18	-24,89	-18,71				
147	6,18	-20,55	-14,37				
148	6,18	-20,18	-14				
149	6,18	-17,03	-10,85				
151	6,18	-11,38	-5,19				
150	6,18	-14,52	-8,34				
152	6,18	-11,3	-5,12	520	-5,12	0	-0
154	6,18	-32,44	-26,26				
155	6,18	-28,1	-21,91				
156	6,18	-27,75	-21,57				
157	6,18	-24,61	-18,43				
159	6,18	-18,95	-12,77				
158	6,18	-22,09	-15,91				
160	6,18	-18,87	-12,69	520	-5,12	0	7,57
110	8,45	-73,18	-64,73				
111	8,23	-69,46	-61,23				
127	6,18	-71,38	-65,2				
112	8,23	-69,26	-61,03				
113	8,23	-64,39	-56,16				
116	3,22	-52,72	-49,5				
117	3,22	-51,78	-48,57				
118	3,22	-51,37	-48,16				
119	3,22	-49,59	-46,37				
120	3,22	-49,41	-46,2	500	-6,8	0*	39,4
129	6,18	-65,72	-59,54				
128	6,18	-68,86	-62,68				
130	6,18	-65,64	-59,46	520	-5,12	-0	54,34
114	8,23	-62,89	-54,66				
115	3,22	-53,51	-50,3				
121	2,54	-52,67	-50,13				
124	2,54	-51,2	-48,66				
125	2,54	-49,86	-47,32				
126	2,54	-49,83	-47,29	500	-6,8	-0	40,49
123	2,54	-51,21	-48,67				
122	2,54	-52,55	-50,01				

Resultados Ramas:



Comunidad  
de Madrid

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
26	2	3	3,91	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0181	2.559,96	500x250	381	5,69(*)	4,771
28	4	5	0,57	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0181	2.559,96	500x250	381	5,69	0,691
30	6	7	1,45	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0183	2.275,52	450x250	363	5,62	1,809
32	8	9	1,98	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0217	568,88	250x150	210	4,21	2,807
34	10	11	4,38	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	2,225
36	12	13	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,03
44	20	21	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,04
120	96	97	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,051
52	28	29	1,98	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,019	1.706,64	400x250	343	4,74	1,908
54	30	31	1,91	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0195	1.422,2	350x250	322	4,51	1,794
56	32	33	1,6	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0206	853,32	250x200	244	4,74	2,295
58	34	35	0,7	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0206	853,32	250x200	244	4,74	1,002
60	36	37	2,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0217	568,88	250x150	210	4,21	3,211
62	38	39	2,7	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	1,374
64	40	41	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,038
72	48	49	1,91	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,97
74	50	51	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,048
82	58	59	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,049
90	66	67	2,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0217	568,88	250x150	210	4,21	2,954
92	68	69	2,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	1,068
104	80	81	0,84	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,429
112	88	89	0,17	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,088
25	1	2		Acondicionador			2.560				-134,566
27	3	4		Codo		Imp./0,5208	2.559,96				10,113
29	5	6		Derivación T		Imp./0,0013	2.275,52				0,024
119	5	96		Derivación T		Imp./4,7551	284,44				15,637
31	7	8		Bifurcación T		Imp./0,5333	568,88				5,682
51	7	28		Bifurcación T		Imp./0,3668	1.706,64				4,946
33	9	10		Derivación T		Imp./0,2376	284,44				0,781
43	9	20		Derivación T		Imp./2,5596	284,44				8,417
35	11	12		Codo		Imp./0,7265	284,44				2,389
37	13	14		Transición		Imp./0,2183	284,44				0,78
45	21	22		Transición		Imp./0,2183	284,44				0,78
121	97	98		Transición		Imp./0,2183	284,44				0,78
53	29	30		Derivación T		Imp./0,0052	1.422,2				0,064
111	29	88		Derivación T		Imp./3,1514	284,44				10,363
55	31	32		Derivación T		Imp./0	853,32				0
89	31	66		Derivación T		Imp./0,8571	568,88				9,132
59	35	36		Derivación T		Imp./0,0141	568,88				0,15
81	35	58		Derivación T		Imp./3,2395	284,44				10,653
61	37	38		Bifurcación T		Imp./0,8424	284,44				2,77
71	37	48		Bifurcación T		Imp./0,8424	284,44				2,77
65	41	42		Transición		Imp./0,2183	284,44				0,78
73	49	50		Codo		Imp./0,7265	284,44				2,389
75	51	52		Transición		Imp./0,2183	284,44				0,78
83	59	60		Transición		Imp./0,2183	284,44				0,78
91	67	68		Derivación T		Imp./0,2376	284,44				0,781
103	67	80		Derivación T		Imp./2,5596	284,44				8,417
93	69	70		Codo		Imp./0,7265	284,44				2,389
105	81	82		Transición		Imp./0,2183	284,44				0,78
113	89	90		Transición		Imp./0,2183	284,44				0,78
57	33	34		Codo		Imp./0,5934	853,32				8,002
63	39	40		Codo		Imp./0,7265	284,44				2,389
123	99	100		Codo		Imp./0,22	284,44				0,787
122	98	99	0,42	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,189
125	102	101		Codo		Imp./0,22	-284,44				0,787
124	100	101	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,223
126	102	103	0,44	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,199
95	71	72		Codo		Imp./0,7265	284,44				2,389
94	70	71	0,3	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,151



Comunidad  
de Madrid

97	73	74		Transición		Imp./0,2183	284,44				0,78
96	72	73	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,035
99	75	76		Codo		Imp./0,22	284,44				0,787
98	74	75	0,09	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,039
101	78	77		Codo		Imp./0,22	-284,44				0,787
100	76	77	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,223
102	78	79	0,16	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,071
107	83	84		Codo		Imp./0,22	284,44				0,787
106	82	83	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,027
109	86	85		Codo		Imp./0,22	-284,44				0,787
108	84	85	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,223
110	86	87	0,2	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,091
39	15	16		Codo		Imp./0,22	284,44				0,787
38	14	15	0,06	Conducto	Aluminio/0,1	Imp./0,0244	284,44		203	2,44	0,028
41	18	17		Codo		Imp./0,22	-284,44				0,787
40	16	17	0,5	Conducto	Aluminio/0,1	Imp./0,0244	284,44		203	2,44	0,236
42	18	19	0,19	Conducto	Aluminio/0,1	Imp./0,0244	284,44		203	2,44	0,092
47	23	24		Codo		Imp./0,22	284,44				0,787
46	22	23	0,06	Conducto	Aluminio/0,1	Imp./0,0244	284,44		203	2,44	0,029
49	26	25		Codo		Imp./0,22	-284,44				0,787
48	24	25	0,5	Conducto	Aluminio/0,1	Imp./0,0244	284,44		203	2,44	0,236
50	26	27	0,19	Conducto	Aluminio/0,1	Imp./0,0244	284,44		203	2,44	0,09
115	91	92		Codo		Imp./0,22	284,44				0,787
114	90	91	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,027
117	94	93		Codo		Imp./0,22	-284,44				0,787
116	92	93	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,223
118	94	95	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,029
85	61	62		Codo		Imp./0,22	284,44				0,787
84	60	61	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,025
87	64	63		Codo		Imp./0,22	-284,44				0,787
86	62	63	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,223
88	64	65	0,15	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,069
67	43	44		Codo		Imp./0,22	284,44				0,787
66	42	43	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,025
69	46	45		Codo		Imp./0,22	-284,44				0,787
68	44	45	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,223
70	46	47	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,059
77	53	54		Codo		Imp./0,22	284,44				0,787
76	52	53	0,05	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,024
79	56	55		Codo		Imp./0,22	-284,44				0,787
78	54	55	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,223
80	56	57	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,057
128	104	105		Bifurcación T		Asp./0,2393	-1.520				2,023
154	104	131		Bifurcación T		Asp./0,3484	-1.040				3,102
127	1	104	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0182	-2.560	600x250	414	4,74	0,077
130	106	107		Codo		Asp./0,6066	-1.520				5,127
129	105	106	0,42	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0194	-1.520	450x250	363	3,75	0,248
132	108	109		Codo		Asp./0,1357	-1.520				1,147
131	107	108	0,93	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0194	-1.520	450x250	363	3,75	0,546
156	132	133		Codo		Asp./0,5281	-1.040				4,702
155	131	132	2,04	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-1.040	300x250	299	3,85	1,545
158	135	134		Codo		Asp./0,5281	1.040				4,702
160	136	137		Codo		Asp./0,5281	-1.040				4,702
159	135	136	1,49	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-1.040	300x250	299	3,85	1,132
162	139	138		Codo		Asp./0,5281	1.040				4,702
164	140	141		Codo		Asp./0,5868	-1.040				5,224
163	139	140	5,6	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-1.040	300x250	299	3,85	4,249
166	142	143		Codo		Asp./0,5868	-1.040				5,224
165	141	142	3,51	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-1.040	300x250	299	3,85	2,664
168	144	145		Derivación T		Asp./0,7632	-520				4,718
176	144	153		Derivación T		Asp./0,792	-520				4,896
167	143	144	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-1.040	300x250	299	3,85	0,152



Comunidad  
de Madrid

170	146	147		Codo		Asp./0,7027	-520					4,344
169	145	146	10,37	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-520	300x150	229	3,21		8,155
172	148	149		Codo		Asp./0,5083	-520					3,142
171	147	148	0,47	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-520	300x150	229	3,21		0,371
174	151	150		Codo		Asp./0,5083	520					3,142
173	149	150	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-520	300x150	229	3,21		2,516
175	151	152	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-520	300x150	229	3,21		0,074
178	154	155		Codo		Asp./0,7027	-520					4,344
177	153	154	0,55	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-520	300x150	229	3,21		0,429
180	156	157		Codo		Asp./0,5083	-520					3,142
179	155	156	0,44	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-520	300x150	229	3,21		0,345
182	159	158		Codo		Asp./0,5083	520					3,142
181	157	158	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-520	300x150	229	3,21		2,516
183	159	160	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-520	300x150	229	3,21		0,079
134	110	111		Derivación T		Asp./0,4248	-1.000					3,496
150	110	127		Derivación T		Asp./-0,0763	-520					-0,471
133	109	110	0,8	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0194	-1.520	450x250	363	3,75		0,47
136	112	113		Codo		Asp./0,5922	-1.000					4,874
135	111	112	0,28	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0204	-1.000	300x250	299	3,7		0,197
140	116	117		Codo		Asp./0,2902	-500					0,933
142	118	119		Codo		Asp./0,5547	-500					1,783
141	117	118	1,17	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-500	300x200	266	2,31		0,412
143	119	120	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-500	300x200	266	2,31		0,176
152	129	128		Codo		Asp./0,5083	520					3,142
151	127	128	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-520	300x150	229	3,21		2,516
153	129	130	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-520	300x150	229	3,21		0,079
138	114	115		Derivación T		Asp./1,3568	-500					4,362
144	114	121		Derivación T		Asp./1,782	-500					4,527
137	113	114	2,13	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0204	-1.000	300x250	299	3,7		1,501
139	115	116	2,26	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-500	300x200	266	2,31		0,796
148	124	125		Codo		Asp./0,526	-500					1,336
149	125	126	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-500	450x150	274	2,06		0,03
161	138	137	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	1.040	300x250	299	3,85		0,303
157	134	133	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	1.040	300x250	299	3,85		0,303
146	123	122		Codo		Asp./0,526	500					1,336
145	121	122	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-500	450x150	274	2,06		0,122
147	123	124	0,05	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-500	450x150	274	2,06		0,017

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
65	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	284,44	9,41	0,09	3,2	22,44			20		
95	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	284,44	9,41	0,09	3,2	22,44			20		
103	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	284,44	9,41	0,09	3,2	22,44			20		
79	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	284,44	9,41	0,09	3,2	22,44			20		
87	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	284,44	9,41	0,09	3,2	22,44			20		
19	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	284,44	9,41	0,09	3,2	22,44			20		
27	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	284,44	9,41	0,09	3,2	22,44			20		
47	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	284,44	9,41	0,09	3,2	22,44			20		
57	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	284,44	9,41	0,09	3,2	22,44			20		
152	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	520	5,12	2,6		26	500x250				



Comunidad  
de Madrid

160	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	520	5,12	2,6	26	500x250				
120	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	500	6,8	3	29	400x250				
130	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	520	5,12	2,6	26	500x250				
126	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	500	6,8	3	29	400x250				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

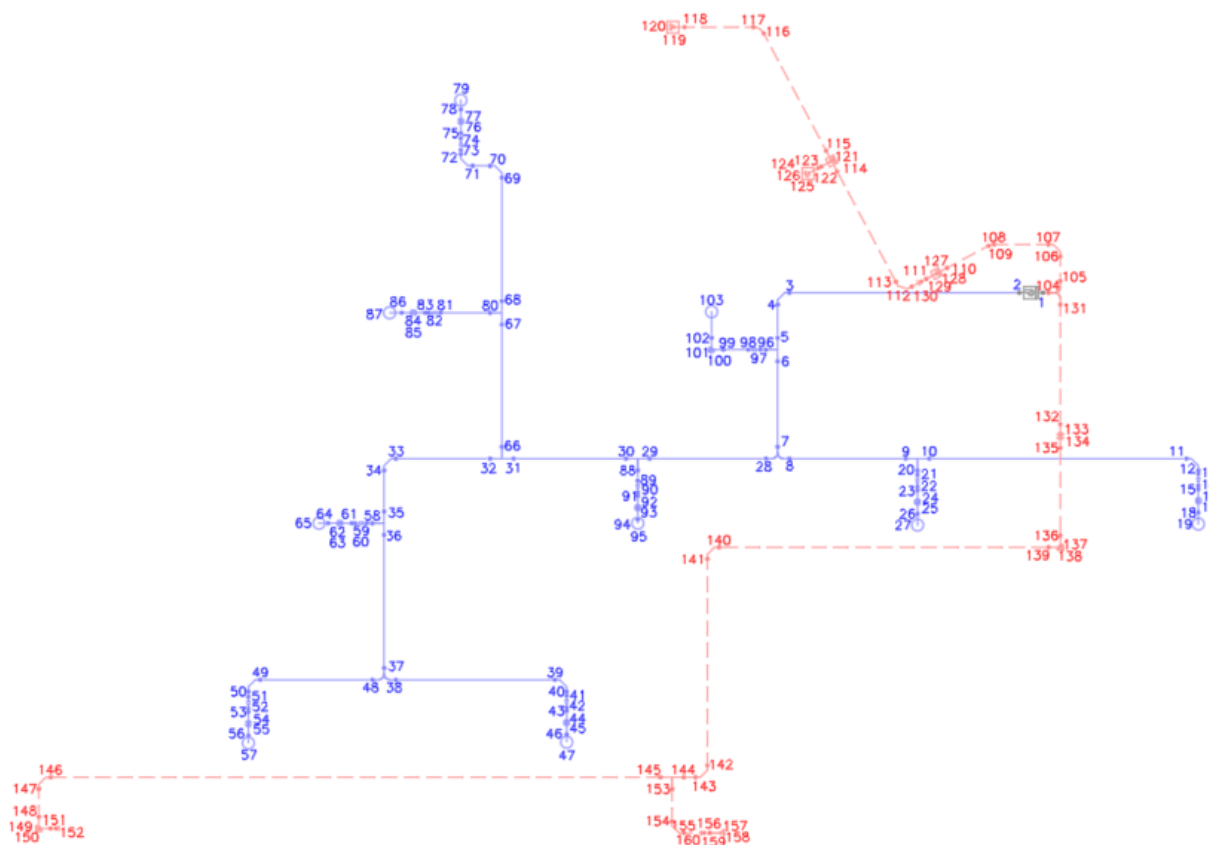
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 134,566

Caudal "Q" (m<sup>3</sup>/h) = 2.560

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (134,566 x 2.560) / (3600 x 0,83) = 115

Wesp = 162 W/(m<sup>3</sup>/s) Categoría SFP 0



DISTRIBUIDOR

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Fernando Rodríguez-Bermejo  
ARB Propuestas de Arquitectura  
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid







Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Batería fría: 0

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

**Resultados Nudos:**

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	10,42	-63,49	-53,07				
2	17,77	24,13	41,91				
4	13,49	22,56	36,04				
80	4,16	30,99	35,16				
3	17,77	22,72	40,49				
5	13,49	21,98	35,47				
6	10,32	24,97	35,3				
72	4,16	20,95	25,11				
7	10,32	21,18	31,51				
8	9,36	22,09	31,46				
64	4,16	19,6	23,76				
9	9,36	18,48	27,84				
10	8,23	19,55	27,78				
56	4,16	16,75	20,91				
11	8,23	16,13	24,36				
12	6,88	17,41	24,29				
48	4,16	14,22	18,39				
13	6,88	14,31	21,19				
14	5,27	15,83	21,1				
32	4,16	6,61	10,77				
40	4,16	6,61	10,77				
16	2,89	15,49	18,38				
24	2,89	15,49	18,38				
15	5,27	14,6	19,87				
17	2,89	15,3	18,19				
18	3,14	14,34	17,48				
19	3,14	14,31	17,45				
20	3,14	13,62	16,76				
22	3,14	12,73	15,87				
21	3,14	13,42	16,56				
23	3,14	12,64	15,78	266,67	8,17	-0	7,62
25	2,89	15,46	18,35				
26	3,14	14,51	17,65				
27	3,14	14,48	17,63				
28	3,14	13,79	16,93				
30	3,14	12,9	16,04				
29	3,14	13,59	16,74				
31	3,14	12,85	15,99	266,67	8,17	0	7,82
41	4,16	6,29	10,45				
42	3,14	6,73	9,87				
43	3,14	6,7	9,84				
44	3,14	6,01	9,15				
46	3,14	5,12	8,26				
45	3,14	5,81	8,95				





Comunidad  
de Madrid

47	3,14	5,02	8,17	266,67	8,17	0	
33	4,16	6,56	10,72				
34	3,14	7	10,14				
35	3,14	6,97	10,12				
36	3,14	6,28	9,42				
38	3,14	5,39	8,53				
37	3,14	6,08	9,22				
39	3,14	5,34	8,48	266,67	8,17	0	0,31
49	4,16	14,18	18,34				
50	3,14	14,62	17,76				
51	3,14	14,6	17,74				
52	3,14	13,9	17,05				
54	3,14	13,01	16,16				
53	3,14	13,7	16,85				
55	3,14	12,96	16,1	266,67	8,17	-0	7,94
57	4,16	16,7	20,87				
58	3,14	17,14	20,28				
59	3,14	17,12	20,26				
60	3,14	16,43	19,57				
62	3,14	15,53	18,68				
61	3,14	16,23	19,37				
63	3,14	15,48	18,62	266,67	8,17	-0	10,46
65	4,16	19,56	23,72				
66	3,14	19,99	23,14				
67	3,14	19,97	23,11				
68	3,14	19,28	22,42				
70	3,14	18,39	21,53				
69	3,14	19,08	22,22				
71	3,14	18,33	21,48	266,67	8,17	-0	13,31
73	4,16	20,9	25,06				
74	3,14	21,34	24,48				
75	3,14	21,32	24,46				
76	3,14	20,63	23,77				
78	3,14	19,74	22,88				
77	3,14	20,43	23,57				
79	3,14	19,68	22,82	266,67	8,17	-0	14,66
81	4,16	27,66	31,83				
82	4,16	24,57	28,73				
83	4,16	24,53	28,69				
84	3,14	24,96	28,11				
85	3,14	24,94	28,08				
86	3,14	24,25	27,39				
88	3,14	23,36	26,5				
87	3,14	24,05	27,19				
89	3,14	23,3	26,44	266,67	8,17	-0*	18,28
91	5,57	-56,36	-50,79				
111	9,6	-60,65	-51,05				
90	10,42	-63,44	-53,03				
92	5,57	-55,98	-50,41				
93	5,57	-52,46	-46,89				
94	5,57	-51,83	-46,26				
95	5,57	-48,31	-42,74				
98	4,27	-41,25	-36,99				
99	4,27	-38,43	-34,17				
100	4,27	-38,4	-34,13				
101	4,27	-35,92	-31,65				
103	4,27	-31,84	-27,58				
102	4,27	-34,32	-30,06				
104	4,27	-31,79	-27,53	480	-10,66	0	16,87
112	9,6	-60,33	-50,73				
113	9,6	-54,62	-45,02				
114	9,6	-53,65	-44,05				



115	9,6	-47,94	-38,34				
116	9,6	-47,62	-38,02				
117	5,57	-39,69	-34,12				
133	7,59	-46,63	-39,05				
118	5,57	-35,31	-29,73				
119	4,27	-31,05	-26,78				
127	7,59	-34,25	-26,67				
120	4,27	-25,56	-21,29				
121	4,27	-22,73	-18,47				
122	4,27	-21,53	-17,27				
123	4,27	-19,05	-14,79				
125	4,27	-14,98	-10,71				
124	4,27	-17,46	-13,19				
126	4,27	-14,93	-10,66	480	-10,66	0	-0
128	7,59	-34,18	-26,59				
129	7,59	-30,17	-22,59				
131	7,59	-22,85	-15,26				
130	7,59	-26,85	-19,27				
132	7,59	-22,74	-15,16	480	-10,66	0,18*	4,68
134	7,59	-46,56	-38,98				
135	7,59	-42,56	-34,97				
137	7,59	-35,23	-27,65				
136	7,59	-39,24	-31,65				
138	7,59	-35,13	-27,54	480	-10,66	-0	16,88
96	5,57	-47,3	-41,72				
97	4,27	-43,04	-38,77				
105	7,59	-46,24	-38,66				
106	7,59	-46,17	-38,58				
107	7,59	-42,16	-34,58				
109	7,59	-34,84	-27,25				
108	7,59	-38,84	-31,26				
110	7,59	-34,74	-27,15	480	-10,66	-0	16,49

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			2.400				-94,976
3	3	4		Bifurcación T		Imp./0,3295	2.133,36				4,443
4	3	80		Bifurcación T		Imp./1,2809	266,67				5,331
2	2	3	1,35	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0183	2.400,03	350x350	383	5,44(*)	1,418
38	5	6		Derivación T		Imp./0,0163	1.866,69				0,169
104	5	72		Derivación T		Imp./2,4885	266,67				10,357
37	4	5	0,67	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0186	2.133,36	500x250	381	4,74	0,579
40	7	8		Derivación T		Imp./0,0053	1.600,02				0,049
96	7	64		Derivación T		Imp./1,8613	266,67				7,747
39	6	7	5,59	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0189	1.866,69	500x250	381	4,15	3,789
42	9	10		Derivación T		Imp./0,0071	1.333,35				0,059
88	9	56		Derivación T		Imp./1,665	266,67				6,93
41	8	9	5,59	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0193	1.600,02	450x250	363	3,95	3,616
44	11	12		Derivación T		Imp./0,0103	1.066,68				0,071
80	11	48		Derivación T		Imp./1,4348	266,67				5,972
43	10	11	5,61	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0198	1.333,35	400x250	343	3,7	3,427
46	13	14		Deriv. T Doble		Imp./0,0163	533,34				0,086
64	13	32		Deriv. T Doble		Imp./2,5032	266,67				10,419
72	13	40		Deriv. T Doble		Imp./2,5032	266,67				10,419
45	12	13	5,61	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0204	1.066,68	350x250	322	3,39	3,099
48	15	16		Bifurcación T		Imp./0,5149	266,67				1,488
56	15	24		Bifurcación T		Imp./0,5149	266,67				1,488
47	14	15	2,04	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0222	533,34	250x200	244	2,96	1,235
50	17	18		Transición		Imp./0,2234	266,67				0,702
49	16	17	0,43	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	266,67	225x150	200	2,19	0,193



52	19	20		Codo		Imp./0,22	266,67				0,691
51	18	19	0,08	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,031
54	22	21		Codo		Imp./0,22	-266,67				0,691
53	20	21	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,199
55	22	23	0,22	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,088
58	25	26		Transición		Imp./0,2234	266,67				0,702
57	24	25	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	266,67	225x150	200	2,19	0,027
60	27	28		Codo		Imp./0,22	266,67				0,691
59	26	27	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,023
62	30	29		Codo		Imp./0,22	-266,67				0,691
61	28	29	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,199
63	30	31	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,053
74	41	42		Transición		Imp./0,14	266,67				0,583
73	40	41	0,43	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	266,67	225x125	181	2,63	0,317
76	43	44		Codo		Imp./0,22	266,67				0,691
75	42	43	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,028
78	46	45		Codo		Imp./0,22	-266,67				0,691
77	44	45	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,199
79	46	47	0,23	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,092
66	33	34		Transición		Imp./0,14	266,67				0,583
65	32	33	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	266,67	225x125	181	2,63	0,047
68	35	36		Codo		Imp./0,22	266,67				0,691
67	34	35	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,024
70	38	37		Codo		Imp./0,22	-266,67				0,691
69	36	37	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,199
71	38	39	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,054
82	49	50		Transición		Imp./0,14	266,67				0,583
81	48	49	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	266,67	225x125	181	2,63	0,042
84	51	52		Codo		Imp./0,22	266,67				0,691
83	50	51	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,022
86	54	53		Codo		Imp./0,22	-266,67				0,691
85	52	53	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,199
87	54	55	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,053
90	57	58		Transición		Imp./0,14	266,67				0,583
89	56	57	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	266,67	225x125	181	2,63	0,046
92	59	60		Codo		Imp./0,22	266,67				0,691
91	58	59	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,023
94	62	61		Codo		Imp./0,22	-266,67				0,691
93	60	61	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,199
95	62	63	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,054
98	65	66		Transición		Imp./0,14	266,67				0,583
97	64	65	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	266,67	225x125	181	2,63	0,041
100	67	68		Codo		Imp./0,22	266,67				0,691
99	66	67	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,024
102	70	69		Codo		Imp./0,22	-266,67				0,691
101	68	69	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,199
103	70	71	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,055
106	73	74		Transición		Imp./0,14	266,67				0,583
105	72	73	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	266,67	225x125	181	2,63	0,044
108	75	76		Codo		Imp./0,22	266,67				0,691
107	74	75	0,05	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,02
110	78	77		Codo		Imp./0,22	-266,67				0,691
109	76	77	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,199
111	78	79	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,054
6	81	82		Codo		Imp./0,7436	266,67				3,095
5	80	81	4,53	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	266,67	225x125	181	2,63	3,329
8	83	84		Transición		Imp./0,14	266,67				0,583
7	82	83	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	266,67	225x125	181	2,63	0,042
10	85	86		Codo		Imp./0,22	266,67				0,691
9	84	85	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,023
12	88	87		Codo		Imp./0,22	-266,67				0,691
11	86	87	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,199



Comunidad  
de Madrid

13	88	89	0,15	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,059
15	90	91		Bifurcación T		Asp./0,4019	-960				2,24
20	90	111		Bifurcación T		Asp./0,2062	-1.440				1,979
14	1	90	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0184	-2.400	400x400	437	4,17	0,045
17	92	93		Codo		Asp./0,6317	-960				3,52
16	91	92	0,82	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0207	-960	350x250	322	3,05	0,375
19	94	95		Codo		Asp./0,6317	-960				3,52
18	93	94	1,38	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0207	-960	350x250	322	3,05	0,63
131	98	99		Codo		Asp./0,6612	-480				2,821
133	100	101		Codo		Asp./0,5816	-480				2,481
132	99	100	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-480	250x200	244	2,67	0,033
135	103	102		Codo		Asp./0,5816	480				2,481
134	101	102	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-480	250x200	244	2,67	1,594
136	103	104	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-480	250x200	244	2,67	0,05
22	112	113		Codo		Asp./0,5952	-1.440				5,714
21	111	112	0,44	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0195	-1.440	400x250	343	4	0,312
24	114	115		Codo		Asp./0,5952	-1.440				5,714
23	113	114	1,38	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0195	-1.440	400x250	343	4	0,97
149	116	117		Derivación T		Asp./0,7005	-960				3,904
165	116	133		Derivación T		Asp./-0,135	-480				-1,024
148	115	116	0,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0195	-1.440	400x250	343	4	0,314
151	118	119		Derivación T		Asp./0,6922	-480				2,954
159	118	127		Derivación T		Asp./0,4041	-480				3,065
150	117	118	9,63	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0207	-960	350x250	322	3,05	4,384
153	120	121		Codo		Asp./0,6612	-480				2,821
152	119	120	11,02	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-480	250x200	244	2,67	5,491
155	122	123		Codo		Asp./0,5816	-480				2,481
154	121	122	2,41	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-480	250x200	244	2,67	1,201
157	125	124		Codo		Asp./0,5816	480				2,481
156	123	124	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-480	250x200	244	2,67	1,594
158	125	126	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-480	250x200	244	2,67	0,05
161	128	129		Codo		Asp./0,5276	-480				4,002
160	127	128	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-480	250x150	210	3,56	0,078
163	131	130		Codo		Asp./0,5276	480				4,002
162	129	130	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-480	250x150	210	3,56	3,323
164	131	132	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-480	250x150	210	3,56	0,104
167	134	135		Codo		Asp./0,5276	-480				4,002
166	133	134	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-480	250x150	210	3,56	0,071
169	137	136		Codo		Asp./0,5276	480				4,002
168	135	136	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-480	250x150	210	3,56	3,323
170	137	138	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-480	250x150	210	3,56	0,104
129	96	97		Derivación T		Asp./0,6922	-480				2,954
137	96	105		Derivación T		Asp./0,4041	-480				3,065
128	95	96	2,23	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0207	-960	350x250	322	3,05	1,017
130	97	98	3,58	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-480	250x200	244	2,67	1,784
139	106	107		Codo		Asp./0,5276	-480				4,002
138	105	106	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-480	250x150	210	3,56	0,077
141	109	108		Codo		Asp./0,5276	480				4,002
140	107	108	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-480	250x150	210	3,56	3,323
142	109	110	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-480	250x150	210	3,56	0,104

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
23	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	266,67	8,17	0,09	3,2	20,67			20		
31	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	266,67	8,17	0,09	3,2	20,67			20		
47	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	266,67	8,17	0,09	3,2	20,67			20		



Comunidad  
de Madrid

39	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	266,67	8,17	0,09	3,2	20,67			20		
55	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	266,67	8,17	0,09	3,2	20,67			20		
63	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	266,67	8,17	0,09	3,2	20,67			20		
71	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	266,67	8,17	0,09	3,2	20,67			20		
79	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	266,67	8,17	0,09	3,2	20,67			20		
89	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	266,67	8,17	0,09	3,2	20,67			20		
104	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	480	10,66	3,28		33,8	450x200				
126	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	480	10,66	3,28		33,8	450x200				
132	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	480	10,66	3,28		33,8	450x200				
138	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	480	10,66	3,28		33,8	450x200				
110	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	480	10,66	3,28		33,8	450x200				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

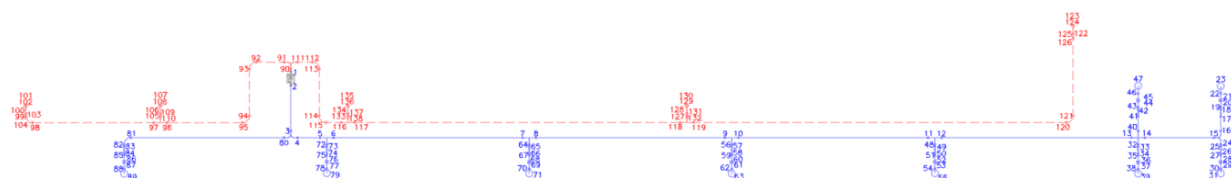
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 94,976

Caudal "Q" (m<sup>3</sup>/h) = 2.400

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (94,976 x 2.400) / (3600 x 0,83) = 76

Wesp = 114 W/(m<sup>3</sup>/s) Categoría SFP 0



PASILLO

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Batería fría: 0

Otros: 0



Comunidad  
de Madrid

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

**Resultados Nudos:**

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	9,83	-62,58	-52,75				
2	17,48	10,91	28,38				
4	8,56	9,35	17,92				
24	8,56	9,35	17,92				
3	17,48	5,31	22,79				
6	3,81	12,96	16,76				
5	8,56	8,6	17,16				
16	3,81	7,36	11,17				
7	3,81	11,59	15,4				
8	3,81	8,74	12,55				
9	3,81	8,7	12,51				
10	2,87	9,1	11,98				
17	3,81	7,32	11,13				
18	2,87	7,72	10,6				
25	8,56	6,89	15,45				
26	3,81	11,24	15,05				
36	3,81	5,65	9,46				
27	3,81	9,87	13,68				
28	3,81	7,02	10,82				
29	3,81	6,97	10,78				
30	2,87	7,37	10,25				
37	3,81	5,6	9,41				
38	2,87	6	8,88				
31	2,87	7,35	10,22				
32	2,87	6,72	9,59				
34	2,87	5,9	8,77				
33	2,87	6,53	9,41				
39	2,87	5,98	8,85				
40	2,87	5,35	8,22				
42	2,87	4,53	7,4				
41	2,87	5,16	8,03				
19	2,87	7,7	10,57				
20	2,87	7,07	9,94				
22	2,87	6,25	9,12				
21	2,87	6,88	9,76				
11	2,87	9,08	11,95				
12	2,87	8,45	11,32				
14	2,87	7,63	10,5				
13	2,87	8,26	11,14				
15	2,87	7,58	10,45	255	7,35	0	3,1
23	2,87	6,2	9,07	255	7,35	-0,8*	2,52
43	2,87	4,48	7,35	255	7,35	0	
35	2,87	5,85	8,72	255	7,35	0	1,37
44	9,83	-62,5	-52,67				
45	9,83	-56,3	-46,47				
46	9,83	-55,48	-45,65				
47	9,83	-49,28	-39,45				
49	5,95	-41,85	-35,91				
57	5,95	-41,85	-35,91				
48	9,83	-47,55	-37,72				
50	5,95	-40,56	-34,61				
51	5,95	-36,36	-30,42				
52	5,95	-36,29	-30,34				
53	5,95	-33,25	-27,31				
55	5,95	-27,79	-21,85				



Comunidad  
de Madrid

54	5,95	-30,83	-24,88				
56	5,95	-27,72	-21,77	510	-4,91	0*	16,86
58	5,95	-41,33	-35,39				
59	5,95	-38,3	-32,35				
61	5,95	-34,96	-29,02				
60	5,95	-38	-32,05				
62	5,95	-34,88	-28,93				
63	5,95	-31,85	-25,9				
65	5,95	-28,51	-22,56				
64	5,95	-31,54	-25,6				
66	5,95	-23,67	-17,73				
67	5,95	-19,48	-13,53				
68	5,95	-19,43	-13,48				
69	5,95	-16,39	-10,45				
71	5,95	-10,93	-4,99				
70	5,95	-13,97	-8,02				
72	5,95	-10,86	-4,91	510	-4,91	0	-0

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			1.020				-81,133
3	3	4		Bifurcación T		Imp./0,5685	510				4,868
4	3	24		Bifurcación T		Imp./0,5685	510				4,868
2	2	3	2,86	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.020	350x150	245	5,4(*)	5,598
74	5	6		Derivación T		Imp./0,105	255				0,4
84	5	16		Derivación T		Imp./1,575	255				5,994
73	4	5	0,65	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0221	510	250x150	210	3,78	0,754
76	7	8		Codo		Imp./0,7492	255				2,851
75	6	7	2,01	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0245	255	225x125	181	2,52	1,363
78	9	10		Transición		Imp./0,14	255				0,533
77	8	9	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0245	255	225x125	181	2,52	0,04
86	17	18		Transición		Imp./0,14	255				0,533
85	16	17	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0245	255	225x125	181	2,52	0,04
94	25	26		Derivación T		Imp./0,105	255				0,4
104	25	36		Derivación T		Imp./1,575	255				5,994
93	24	25	2,13	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0221	510	250x150	210	3,78	2,467
96	27	28		Codo		Imp./0,7492	255				2,851
95	26	27	2,03	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0245	255	225x125	181	2,52	1,374
98	29	30		Transición		Imp./0,14	255				0,533
97	28	29	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0245	255	225x125	181	2,52	0,045
106	37	38		Transición		Imp./0,14	255				0,533
105	36	37	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0245	255	225x125	181	2,52	0,045
100	31	32		Codo		Imp./0,22	255				0,632
99	30	31	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,023
102	34	33		Codo		Imp./0,22	-255				0,632
101	32	33	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,184
108	39	40		Codo		Imp./0,22	255				0,632
107	38	39	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,027
110	42	41		Codo		Imp./0,22	-255				0,632
109	40	41	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,184
88	19	20		Codo		Imp./0,22	255				0,632
87	18	19	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,025
90	22	21		Codo		Imp./0,22	-255				0,632
89	20	21	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,184
80	11	12		Codo		Imp./0,22	255				0,632
79	10	11	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,023
82	14	13		Codo		Imp./0,22	-255				0,632
81	12	13	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,184
83	14	15	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,051
91	22	23	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,053





Comunidad  
de Madrid

111	42	43	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,053
103	34	35	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,053
6	44	45		Codo		Asp./0,6308	-1.020				6,201
5	1	44	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-1.020	350x200	286	4,05	0,079
8	46	47		Codo		Asp./0,6308	-1.020				6,201
7	45	46	0,9	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-1.020	350x200	286	4,05	0,82
10	48	49		Bifurcación T		Asp./0,3046	-510				1,812
18	48	57		Bifurcación T		Asp./0,3046	-510				1,812
9	47	48	1,9	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-1.020	350x200	286	4,05	1,732
12	50	51		Codo		Asp./0,7051	-510				4,193
11	49	50	1,71	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	1,296
14	52	53		Codo		Asp./0,5101	-510				3,033
13	51	52	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	0,076
16	55	54		Codo		Asp./0,5101	510				3,033
15	53	54	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	2,429
17	55	56	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	0,076
20	58	59		Codo		Asp./0,5101	-510				3,033
19	57	58	0,68	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	0,52
22	61	60		Codo		Asp./0,5101	510				3,033
21	59	60	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	0,304
24	62	63		Codo		Asp./0,5101	-510				3,033
23	61	62	0,11	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	0,083
26	65	64		Codo		Asp./0,5101	510				3,033
25	63	64	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	0,304
28	66	67		Codo		Asp./0,7051	-510				4,193
27	65	66	6,37	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	4,837
30	68	69		Codo		Asp./0,5101	-510				3,033
29	67	68	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	0,054
32	71	70		Codo		Asp./0,5101	510				3,033
31	69	70	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	2,429
33	71	72	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	0,076

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
15	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	255	7,35	0,08	3,2	19,5			20		
23	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	255	7,35	0,08	3,2	19,5			20		
43	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	255	7,35	0,08	3,2	19,5			20		
35	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	255	7,35	0,08	3,2	19,5			20		
56	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	510	4,91	2,55		25,5	500x250				
72	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	510	4,91	2,55		25,5	500x250				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 81,133

Caudal "Q" (m³/h) = 1.020

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (81,133 x 1.020) / (3600 x 0,83) = 28

Wesp = 99 W/(m³/s) Categoría SFP 0





## OFFICE

### Datos Generales

#### Impulsión

Densidad:  $1,2 \text{ Kg/m}^3$   
Viscosidad absoluta:  $0,00001819 \text{ Kg/m}\cdot\text{s}$   
Velocidad máxima:  $6 \text{ m/s}$

#### Aspiración

Densidad:  $1,2 \text{ Kg/m}^3$   
Viscosidad absoluta:  $0,00001819 \text{ Kg/m}\cdot\text{s}$   
Velocidad máxima:  $5 \text{ m/s}$

#### Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0  
Batería fría: 0  
Otros: 0

Equilibrado (%): 15  
Pérdidas secundarias (%): 10  
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

#### Resultados Nudos:



Comunidad  
de Madrid

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	19,27	19,15	38,42				
1	12,33	-85,78	-73,45				
42	12,33	-85,69	-73,36				
43	12,33	-79,03	-66,7				
44	12,33	-78,31	-65,98				
45	12,33	-71,65	-59,32				
48	8,56	-54,03	-45,46				
49	8,56	-48,23	-39,67				
50	8,56	-43,12	-34,55				
51	8,56	-37,32	-28,76				
52	8,56	-37,25	-28,69				
53	8,56	-32,78	-24,22				
55	8,56	-24,6	-16,04				
54	8,56	-29,07	-20,51				
56	8,56	-24,48	-15,92	510	-12	-0	3,92
46	12,33	-69,65	-57,32				
47	8,56	-59,34	-50,78				
57	8,56	-59,1	-50,53				
64	8,56	-39,97	-31,41				
65	8,56	-34,18	-25,62				
66	8,56	-33,33	-24,77				
67	8,56	-28,86	-20,3				
69	8,56	-20,68	-12,12				
68	8,56	-25,15	-16,58				
70	8,56	-20,56	-12	510	-12	0*	-0
3	19,27	11,96	31,23				
4	19,27	1,06	20,33				
6	8,56	4,72	13,28				
24	8,56	4,72	13,28				
5	19,27	-0,68	18,58				
8	3,81	5,86	9,67				
16	3,81	5,86	9,67				
7	8,56	3,46	12,03				
26	3,81	5,83	9,64				
34	3,81	5,83	9,64				
25	8,56	3,43	11,99				
9	3,81	5,82	9,63				
10	2,87	6,22	9,09				
17	3,81	5,82	9,63				
18	2,87	6,22	9,1				
35	3,81	5,78	9,59				
36	2,87	6,18	9,06				
27	3,81	5,79	9,59				
28	2,87	6,19	9,06				
29	2,87	6,16	9,04				
30	2,87	5,53	8,4				
32	2,87	4,53	7,4				
31	2,87	5,16	8,03				
37	2,87	6,16	9,03				
38	2,87	5,53	8,4				
40	2,87	4,53	7,4				
39	2,87	5,16	8,03				
19	2,87	6,2	9,07				
20	2,87	5,57	8,44				
22	2,87	4,57	7,44				
21	2,87	5,2	8,07				
11	2,87	6,2	9,07				
12	2,87	5,57	8,44				
14	2,87	4,57	7,44				
13	2,87	5,2	8,07				



15	2,87	4,52	7,39	255	7,35	-0,02*	0,06
23	2,87	4,51	7,39	255	7,35	-0,01	0,04
41	2,87	4,48	7,35	255	7,35	-0,01	0,02
33	2,87	4,48	7,35	255	7,35	0	
59	8,56	-54,16	-45,6				
58	8,56	-58,63	-50,07				
60	8,56	-53	-44,44				
61	8,56	-48,54	-39,97				
63	8,56	-43,6	-35,04				
62	8,56	-48,07	-39,51				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			1.020				-111,869
42	42	43		Codo		Asp./0,5405	-1.020				6,665
41	1	42	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0202	-1.020	250x250	273	4,53	0,086
44	44	45		Codo		Asp./0,5405	-1.020				6,665
43	43	44	0,63	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0202	-1.020	250x250	273	4,53	0,716
48	48	49		Codo		Asp./0,6763	-510				5,791
50	50	51		Codo		Asp./0,6763	-510				5,791
49	49	50	4,41	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	5,118
52	52	53		Codo		Asp./0,5218	-510				4,468
51	51	52	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	0,074
54	55	54		Codo		Asp./0,5218	510				4,468
53	53	54	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	3,714
55	55	56	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	0,116
46	46	47		Derivación T		Asp./0,7632	-510				6,535
56	46	57		Derivación T		Asp./0,792	-510				6,782
45	45	46	1,75	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0202	-1.020	250x250	273	4,53	2,002
47	47	48	4,58	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	5,318
64	64	65		Codo		Asp./0,6763	-510				5,791
66	66	67		Codo		Asp./0,5218	-510				4,468
65	65	66	0,73	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	0,849
68	69	68		Codo		Asp./0,5218	510				4,468
67	67	68	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	3,714
69	69	70	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	0,116
3	3	4		Codo		Imp./0,5659	1.020				10,902
2	2	3	3,6	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.020	250x200	244	5,67(*)	7,189
5	5	6		Bifurcación T		Imp./0,6187	510				5,298
23	5	24		Bifurcación T		Imp./0,6187	510				5,298
4	4	5	0,88	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.020	250x200	244	5,67	1,747
7	7	8		Bifurcación T		Imp./0,6187	255				2,355
15	7	16		Bifurcación T		Imp./0,6187	255				2,355
6	6	7	1,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0221	510	250x150	210	3,78	1,259
25	25	26		Bifurcación T		Imp./0,6187	255				2,355
33	25	34		Bifurcación T		Imp./0,6187	255				2,355
24	24	25	1,11	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0221	510	250x150	210	3,78	1,291
9	9	10		Transición		Imp./0,14	255				0,533
8	8	9	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0245	255	225x125	181	2,52	0,045
17	17	18		Transición		Imp./0,14	255				0,533
16	16	17	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0245	255	225x125	181	2,52	0,042
35	35	36		Transición		Imp./0,14	255				0,533
34	34	35	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0245	255	225x125	181	2,52	0,048
27	27	28		Transición		Imp./0,14	255				0,533
26	26	27	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0245	255	225x125	181	2,52	0,046
29	29	30		Codo		Imp./0,22	255				0,632
28	28	29	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,025
31	32	31		Codo		Imp./0,22	-255				0,632
30	30	31	1	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,368
37	37	38		Codo		Imp./0,22	255				0,632



Comunidad  
de Madrid

36	36	37	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,023
39	40	39		Codo		Imp./0,22	-255				0,632
38	38	39	1	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,368
19	19	20		Codo		Imp./0,22	255				0,632
18	18	19	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,023
21	22	21		Codo		Imp./0,22	-255				0,632
20	20	21	1	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,368
11	11	12		Codo		Imp./0,22	255				0,632
10	10	11	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,021
13	14	13		Codo		Imp./0,22	-255				0,632
12	12	13	1	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,368
14	14	15	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,049
22	22	23	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,051
40	40	41	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,049
32	32	33	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,053
58	59	58		Codo		Asp./0,5218	510				4,468
57	57	58	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	0,464
60	60	61		Codo		Asp./0,5218	-510				4,468
59	59	60	1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	1,161
62	63	62		Codo		Asp./0,5218	510				4,468
61	61	62	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	0,464
63	63	64	3,13	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	3,634

#### Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
56	OFICE	Simple Deflex.H	510	12	3,47		35,5	450x200				
70	OFICE	Simple Deflex.H	510	12	3,47		35,5	450x200				
15	OFICE	Rotacional no-radial	255	7,35	0,08	3,2	19,5			20		
23	OFICE	Rotacional no-radial	255	7,35	0,08	3,2	19,5			20		
41	OFICE	Rotacional no-radial	255	7,35	0,08	3,2	19,5			20		
33	OFICE	Rotacional no-radial	255	7,35	0,08	3,2	19,5			20		

#### NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

#### Acondicionador:

Nudo Origen: 1

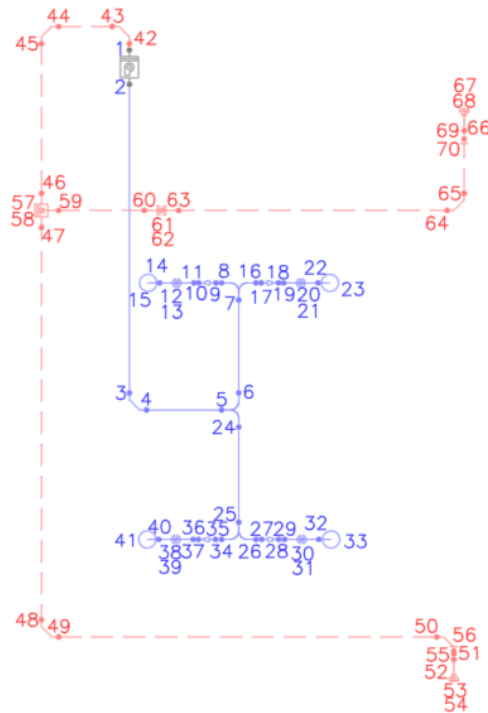
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 111,869

Caudal "Q" (m³/h) = 1.020

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (111,869 x 1.020) / (3600 x 0,83) = 38

Wesp = 134 W/(m³/s) Categoría SFP 0



## AULAS 1 Y 2

### Datos Generales

#### Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s  
Velocidad máxima: 6 m/s

#### Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s  
Velocidad máxima: 5 m/s

#### Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0  
Batería fría: 0  
Otros: 0

Equilibrado (%): 15  
Pérdidas secundarias (%): 10  
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

### Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	13,82	-119,4	-105,57				
2	13,82	31,6	45,42				
3	13,82	27,9	41,73				
4	13,82	20,24	34,07				
5	13,82	19,91	33,73				
6	8,71	24,73	33,44				



Comunidad  
de Madrid

52	3,87	11,52	15,39				
60	3,87	11,52	15,39				
7	8,71	23,55	32,25				
8	10,16	22,1	32,25				
36	3,87	16,19	20,06				
44	3,87	16,19	20,06				
9	10,16	20,13	30,29				
10	7,05	23,06	30,12				
28	3,87	19,31	23,18				
11	7,05	22	29,05				
12	3,87	24,96	28,83				
20	3,87	20,24	24,11				
13	3,87	24,66	28,53				
14	4,21	23,44	27,64				
21	3,87	19,66	23,53				
22	4,21	18,44	22,64				
29	3,87	19,19	23,06				
30	4,21	17,97	22,18				
37	3,87	15,73	19,6				
38	4,21	14,5	18,71				
45	3,87	16,04	19,91				
46	4,21	14,81	19,02				
53	3,87	10,34	14,21				
54	4,21	9,11	13,32				
61	3,87	11,36	15,23				
62	4,21	10,13	14,34				
63	4,21	10,1	14,31				
64	4,21	9,17	13,38				
66	4,21	7,99	12,2				
65	4,21	8,92	13,12				
55	4,21	9,08	13,28				
56	4,21	8,15	12,36				
58	4,21	6,97	11,17				
57	4,21	7,89	12,1				
47	4,21	14,78	18,99				
48	4,21	13,86	18,07				
50	4,21	12,67	16,88				
49	4,21	13,6	17,81				
39	4,21	14,47	18,67				
40	4,21	13,54	17,75				
42	4,21	12,36	16,56				
41	4,21	13,28	17,49				
31	4,21	17,94	22,14				
32	4,21	17,01	21,22				
34	4,21	15,83	20,03				
33	4,21	16,75	20,96				
23	4,21	18,35	22,56				
24	4,21	17,42	21,63				
26	4,21	16,24	20,45				
25	4,21	17,16	21,37				
15	4,21	23,37	27,58				
16	4,21	22,45	26,65				
18	4,21	21,26	25,47				
17	4,21	22,19	26,4				
19	4,21	21,07	25,27	308,57	11,1	0	14,17
27	4,21	16,01	20,22	308,57	11,1	0	9,12
35	4,21	15,75	19,95	308,57	11,1	0	8,85
51	4,21	12,6	16,81	308,57	11,1	0	5,71
43	4,21	12,29	16,49	308,57	11,1	0	5,39
67	4,21	7,92	12,12	308,57	11,1	-0,18	1,2
59	4,21	6,89	11,1	308,57	11,1	-0,55*	0,55
68	13,82	-119,29	-105,46				



69	13,82	-111,63	-97,8				
70	13,82	-111,32	-97,5				
71	13,82	-103,66	-89,84				
72	13,82	-95,64	-81,82				
73	5,4	-78,99	-73,59				
81	12,15	-70,26	-58,11				
74	5,4	-78,58	-73,18				
75	5,4	-75,07	-69,67				
76	5,4	-74,92	-69,52				
77	5,4	-71,84	-66,44				
79	5,4	-66,78	-61,38				
78	5,4	-69,86	-64,46				
80	5,4	-66,72	-61,32	540	-13,5	0	47,82
82	12,15	-66,26	-54,11				
83	12,15	-59,29	-47,14				
86	7,05	-48,63	-41,58				
87	7,05	-44,29	-37,24				
88	7,05	-44,08	-37,03				
89	5,4	-38,69	-33,29				
101	5,4	-38,55	-33,15				
90	5,4	-37,62	-32,22				
91	5,4	-36,8	-31,4				
92	5,4	-34,11	-28,71				
93	5,4	-32,68	-27,28				
94	5,4	-30,64	-25,24				
95	5,4	-27,14	-21,74				
96	5,4	-27,1	-21,7				
97	5,4	-24,02	-18,62				
99	5,4	-18,96	-13,56				
98	5,4	-22,04	-16,64				
100	5,4	-18,9	-13,5	540	-13,5	0	
102	5,4	-38,24	-32,84				
103	5,4	-35,16	-29,76				
105	5,4	-30,1	-24,7				
104	5,4	-33,18	-27,78				
106	5,4	-30,04	-24,64	540	-13,5	0	11,14
84	12,15	-59,06	-46,91				
85	7,05	-49,02	-41,97				
107	5,4	-53,61	-48,21				
108	5,4	-53,49	-48,09				
109	5,4	-50,41	-45,01				
111	5,4	-45,35	-39,95				
110	5,4	-48,43	-43,03				
112	5,4	-45,29	-39,89	540	-13,5	0*	26,39

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			2.160				-150,995
3	3	4		Codo		Imp./0,5541	2.159,99				7,66
2	2	3	4,16	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0185	2.159,99	500x250	381	4,8	3,698
40	5	6		Deriv. T Doble		Imp./0,0338	1.542,85				0,294
86	5	52		Deriv. T Doble		Imp./4,7407	308,57				18,346
94	5	60		Deriv. T Doble		Imp./4,7407	308,57				18,346
39	4	5	0,38	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0185	2.159,99	500x250	381	4,8	0,334
42	7	8		Deriv. T Doble		Imp./0	925,71				0
70	7	36		Deriv. T Doble		Imp./3,15	308,57				12,19
78	7	44		Deriv. T Doble		Imp./3,15	308,57				12,19
41	6	7	1,96	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0194	1.542,85	450x250	363	3,81	1,183
44	9	10		Derivación T		Imp./0,024	617,14				0,169
62	9	28		Derivación T		Imp./1,8371	308,57				7,109



43	8	9	2,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0205	925,71	250x250	273	4,11	1,968
46	11	12		Derivación T		Imp./0,0581	308,57				0,225
54	11	20		Derivación T		Imp./1,2758	308,57				4,937
45	10	11	1,35	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0217	617,14	250x200	244	3,43	1,068
48	13	14		Transición		Imp./0,2113	308,57				0,889
47	12	13	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,024	308,57	225x150	200	2,54	0,292
56	21	22		Transición		Imp./0,2113	308,57				0,889
55	20	21	0,98	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,024	308,57	225x150	200	2,54	0,578
64	29	30		Transición		Imp./0,2113	308,57				0,889
63	28	29	0,19	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,024	308,57	225x150	200	2,54	0,112
72	37	38		Transición		Imp./0,2113	308,57				0,889
71	36	37	0,79	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,024	308,57	225x150	200	2,54	0,466
80	45	46		Transición		Imp./0,2113	308,57				0,889
79	44	45	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,024	308,57	225x150	200	2,54	0,153
88	53	54		Transición		Imp./0,2113	308,57				0,889
87	52	53	2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,024	308,57	225x150	200	2,54	1,177
96	61	62		Transición		Imp./0,2113	308,57				0,889
95	60	61	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,024	308,57	225x150	200	2,54	0,153
98	63	64		Codo		Imp./0,22	308,57				0,926
97	62	63	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,035
100	66	65		Codo		Imp./0,22	-308,57				0,926
99	64	65	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,258
90	55	56		Codo		Imp./0,22	308,57				0,926
89	54	55	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,035
92	58	57		Codo		Imp./0,22	-308,57				0,926
91	56	57	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,258
82	47	48		Codo		Imp./0,22	308,57				0,926
81	46	47	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,031
84	50	49		Codo		Imp./0,22	-308,57				0,926
83	48	49	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,258
74	39	40		Codo		Imp./0,22	308,57				0,926
73	38	39	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,035
76	42	41		Codo		Imp./0,22	-308,57				0,926
75	40	41	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,258
66	31	32		Codo		Imp./0,22	308,57				0,926
65	30	31	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,031
68	34	33		Codo		Imp./0,22	-308,57				0,926
67	32	33	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,258
58	23	24		Codo		Imp./0,22	308,57				0,926
57	22	23	0,17	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,088
60	26	25		Codo		Imp./0,22	-308,57				0,926
59	24	25	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,258
50	15	16		Codo		Imp./0,22	308,57				0,926
49	14	15	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,065
52	18	17		Codo		Imp./0,22	-308,57				0,926
51	16	17	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,258
53	18	19	0,38	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,195
61	26	27	0,43	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,224
69	34	35	0,16	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,081
85	50	51	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,071
77	42	43	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,071
101	66	67	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,075
93	58	59	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,074
5	68	69		Codo		Asp./0,5541	-2.160				7,66
4	1	68	0,12	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0185	-2.160	500x250	381	4,8(*)	0,108
7	70	71		Codo		Asp./0,5541	-2.160				7,66
6	69	70	0,34	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0185	-2.160	500x250	381	4,8	0,305
107	72	73		Derivación T		Asp./1,5232	-540				8,225
115	72	81		Derivación T		Asp./1,9513	-1.620				23,708
106	71	72	9,03	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0185	-2.160	500x250	381	4,8	8,022
109	74	75		Codo		Asp./0,6488	-540				3,503
108	73	74	0,67	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3	0,415





111	76	77		Codo		Asp./0,5707	-540					3,082
110	75	76	0,25	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		0,153
113	79	78		Codo		Asp./0,5707	540					3,082
112	77	78	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		1,976
114	79	80	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		0,062
117	82	83		Codo		Asp./0,5741	-1.620					6,975
116	81	82	4,56	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0192	-1.620	400x250	343	4,5		3,994
121	86	87		Codo		Asp./0,6162	-1.080					4,346
123	88	89		Derivación T		Asp./0,6922	-540					3,738
135	88	101		Derivación T		Asp./0,7184	-540					3,879
122	87	88	0,36	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-1.080	350x250	322	3,43		0,205
125	90	91		Codo		Asp./0,1527	-540					0,825
124	89	90	1,74	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		1,072
127	92	93		Codo		Asp./0,2647	-540					1,43
126	91	92	4,36	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		2,69
128	93	94	3,29	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		2,032
129	94	95		Codo		Asp./0,6488	-540					3,503
131	96	97		Codo		Asp./0,5707	-540					3,082
130	95	96	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		0,039
133	99	98		Codo		Asp./0,5707	540					3,082
132	97	98	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		1,976
134	99	100	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		0,062
137	102	103		Codo		Asp./0,5707	-540					3,082
136	101	102	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		0,311
139	105	104		Codo		Asp./0,5707	540					3,082
138	103	104	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		1,976
140	105	106	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		0,062
119	84	85		Derivación T		Asp./0,7005	-1.080					4,941
141	84	107		Derivación T		Asp./-0,24	-540					-1,296
118	83	84	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0192	-1.620	400x250	343	4,5		0,227
120	85	86	0,69	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-1.080	350x250	322	3,43		0,388
143	108	109		Codo		Asp./0,5707	-540					3,082
142	107	108	0,19	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		0,118
145	111	110		Codo		Asp./0,5707	540					3,082
144	109	110	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		1,976
146	111	112	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		0,062

#### Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
19	AULA COMUNES 1	Rotacional no-radial	308,57	11,1	0,1	3,2	24,86			20		
27	AULA COMUNES 1	Rotacional no-radial	308,57	11,1	0,1	3,2	24,86			20		
35	AULA COMUNES 1	Rotacional no-radial	308,57	11,1	0,1	3,2	24,86			20		
51	AULA COMUNES 2	Rotacional no-radial	308,57	11,1	0,1	3,2	24,86			20		
43	AULA COMUNES 2	Rotacional no-radial	308,57	11,1	0,1	3,2	24,86			20		
67	AULA COMUNES 2	Rotacional no-radial	308,57	11,1	0,1	3,2	24,86			20		
59	AULA COMUNES 2	Rotacional no-radial	308,57	11,1	0,1	3,2	24,86			20		
80	AULA COMUNES 2	Simple Deflex.H	540	13,5	3,68		37	450x200				
100	AULA COMUNES 1	Simple Deflex.H	540	13,5	3,68		37	450x200				
106	AULA COMUNES 1	Simple Deflex.H	540	13,5	3,68		37	450x200				
112	AULA COMUNES 2	Simple Deflex.H	540	13,5	3,68		37	450x200				

#### NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

#### Acondicionador:

Nudo Origen: 1

Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 150,995

Caudal "Q" (m³/h) = 2.160

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (150,995 x 2.160) / (3600 x 0,83) = 109

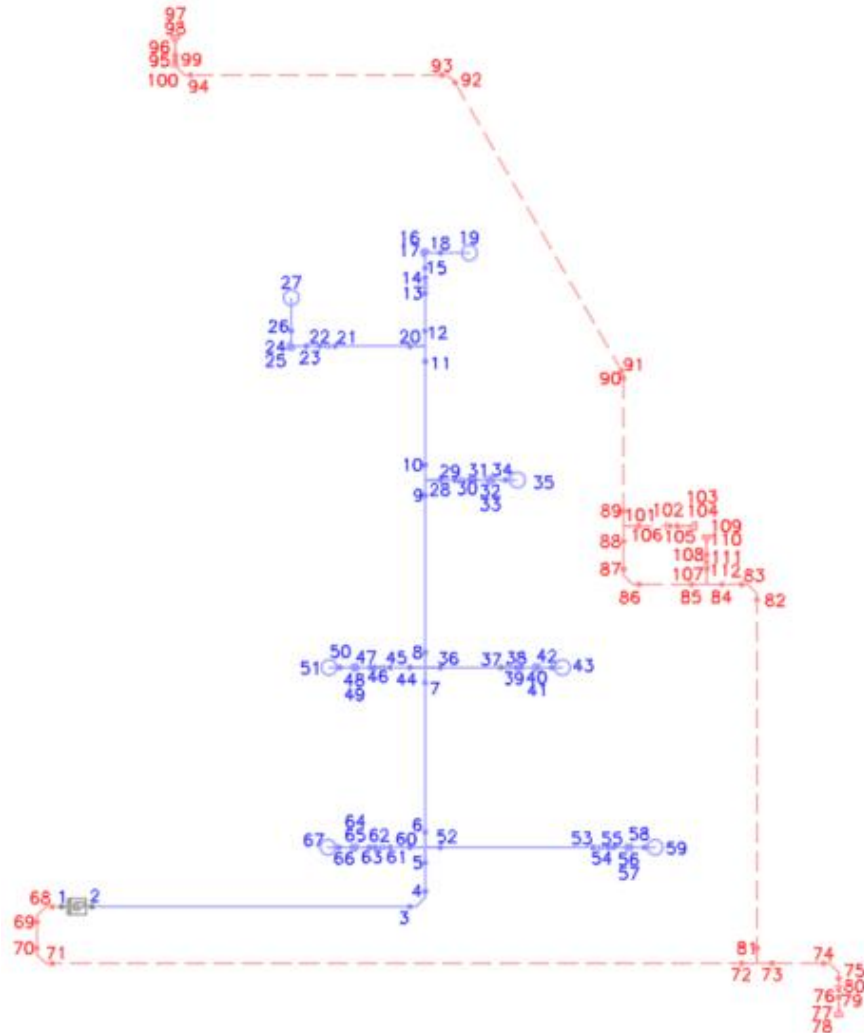
Fernando Rodríguez-Bermejo  
ARB Propuestas de Arquitectura  
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Comunidad  
de Madrid

Wesp = 182 W/(m<sup>3</sup>/s) Categoría SFP 0



## OFICINAS CAM

### Datos Generales

#### Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s  
Velocidad máxima: 6 m/s

#### Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s  
Velocidad máxima: 5 m/s

#### Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0  
Batería fría: 0  
Otros: 0

Equilibrado (%): 15



Comunidad  
de Madrid

Pérdidas secundarias (%): 10  
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	18,52	55,55	74,07				
1	15	-97,43	-82,43				
153	15	-92,93	-77,93				
201	15	-92,93	-77,93				
152	15	-96,38	-81,38				
3	18,52	47,61	66,13				
4	18,52	38,58	57,1				
5	18,52	36,89	55,41				
6	15,62	39,64	55,26				
112	7,65	20,27	27,93				
132	4,9	26,41	31,31				
7	15,62	37,02	52,64				
8	13,61	38,93	52,54				
50	7,65	22,01	29,66				
70	13,61	16,95	30,55				
10	7,65	35,41	43,07				
30	7,65	35,41	43,07				
9	13,61	33,32	46,92				
11	7,65	34,91	42,57				
12	4,2	38,12	42,32				
22	4,2	33,01	37,21				
13	4,2	35,27	39,47				
14	4,2	32,28	36,48				
31	7,65	32,56	40,21				
32	4,2	35,77	39,97				
42	4,2	30,66	34,86				
33	4,2	33,33	37,53				
34	4,2	30,35	34,55				
51	7,65	19,14	26,79				
52	4,2	22,35	26,55				
62	4,2	17,24	21,44				
53	4,2	19,95	24,15				
54	4,2	16,96	21,16				
113	7,65	17,45	25,1				
114	4,2	20,66	24,86				
124	4,2	15,54	19,74				
115	4,2	18,22	22,42				
116	4,2	15,24	19,44				
133	4,9	26,11	31,01				
134	4,2	26,77	30,97				
144	4,2	23,58	27,78				
135	4,2	23,97	28,17				
136	4,2	20,98	25,18				
71	13,61	16,27	29,88				
72	11,02	18,72	29,74				
104	4,2	14,93	19,13				
73	11,02	14,18	25,2				
74	7,65	17,36	25,02				
96	4,2	13,29	17,48				
76	4,2	15,37	19,57				
86	4,2	15,37	19,57				
75	7,65	14,08	21,73				
77	4,2	15,16	19,36				
78	4,2	12,17	16,37				
87	4,2	14,22	18,42				
88	4,2	11,24	15,44				
89	4,2	11,19	15,39				



Comunidad  
de Madrid

90	4,57	9,88	14,44				
79	4,2	12,12	16,32				
80	4,57	10,81	15,38				
97	4,2	13,24	17,44				
98	4,57	11,92	16,49				
105	4,2	14,88	19,08				
106	4,57	13,56	18,13				
63	4,2	17,19	21,39				
64	4,57	15,88	20,44				
55	4,2	16,91	21,11				
56	4,57	15,6	20,16				
117	4,2	15,2	19,4				
118	4,57	13,88	18,45				
125	4,2	15,5	19,7				
126	4,57	14,19	18,75				
145	4,2	23,53	27,73				
146	4,57	22,22	26,78				
137	4,2	20,94	25,14				
138	4,57	19,63	24,19				
35	4,2	30,3	34,5				
36	4,57	28,99	33,56				
43	4,2	30,62	34,82				
44	4,57	29,3	33,87				
23	4,2	32,97	37,17				
24	4,57	31,65	36,22				
15	4,2	32,25	36,44				
16	4,57	30,93	35,5				
119	4,57	13,85	18,42				
120	4,57	12,84	17,41				
122	4,57	11,56	16,13				
121	4,57	12,57	17,13				
123	4,57	11,48	16,05	321,43	12	1,21	2,84
127	4,57	14,15	18,71				
128	4,57	13,14	17,71				
130	4,57	11,86	16,43				
129	4,57	12,86	17,43				
131	4,57	11,78	16,35	321,43	12	1,34	3,01
147	4,57	22,18	26,75				
148	4,57	21,18	25,74				
150	4,57	19,89	24,46				
149	4,57	20,9	25,47				
151	4,57	19,82	24,39	321,43	12	-0	12,39
139	4,57	19,59	24,16				
140	4,57	18,59	23,16				
142	4,57	17,31	21,87				
141	4,57	18,31	22,88				
143	4,57	17,23	21,8	321,43	12	0	9,8
57	4,57	15,56	20,13				
58	4,57	14,56	19,13				
60	4,57	13,28	17,84				
59	4,57	14,28	18,85				
61	4,57	13,2	17,77	321,43	12	-0	5,77
65	4,57	15,85	20,41				
66	4,57	14,84	19,41				
68	4,57	13,56	18,13				
67	4,57	14,56	19,13				
69	4,57	13,48	18,04	321,43	12	0	6,04
107	4,57	13,53	18,1				
108	4,57	12,52	17,09				
110	4,57	11,24	15,81				
109	4,57	12,25	16,81				
111	4,57	11,17	15,73	321,43	12	-0,91*	4,64



Comunidad  
de Madrid

99	4,57	11,89	16,46				
100	4,57	10,89	15,46				
102	4,57	9,61	14,17				
101	4,57	10,61	15,18				
103	4,57	9,53	14,09	321,43	12	-0,61	2,7
81	4,57	10,78	15,35				
82	4,57	9,77	14,34				
84	4,57	8,49	13,06				
83	4,57	9,5	14,06				
85	4,57	8,37	12,93	321,43	12	-0,07	1
91	4,57	9,84	14,4				
92	4,57	8,83	13,4				
94	4,57	7,55	12,11				
93	4,57	8,55	13,12				
95	4,57	7,43	12	321,43	12	-0,4	0,4
37	4,57	28,96	33,52				
38	4,57	27,95	32,52				
40	4,57	26,67	31,23				
39	4,57	27,67	32,24				
41	4,57	26,59	31,16	321,43	12	-0	19,16
45	4,57	29,26	33,82				
46	4,57	28,25	32,82				
48	4,57	26,97	31,54				
47	4,57	27,97	32,54				
49	4,57	26,9	31,46	321,43	12	0	19,46
25	4,57	31,6	36,17				
26	4,57	30,6	35,17				
28	4,57	29,32	33,88				
27	4,57	30,32	34,89				
29	4,57	29,24	33,81	321,43	12	-0	21,81
17	4,57	30,89	35,46				
18	4,57	29,89	34,45				
20	4,57	28,6	33,17				
19	4,57	29,61	34,17				
21	4,57	28,51	33,08	321,43	12	0	21,08
208	4,63	-71,65	-67,02				
209	4,63	-69,24	-64,61				
211	4,63	-64,9	-60,27				
210	4,63	-67,31	-62,68				
212	4,63	-64,84	-60,21	450	-5,6	-0	54,61
218	4,63	-65,63	-61				
219	4,63	-63,22	-58,59				
221	4,63	-58,88	-54,25				
220	4,63	-61,29	-56,66				
222	4,63	-58,82	-54,19	450	-5,6	0	48,59
154	15	-92,23	-77,23				
155	15	-84,06	-69,06				
156	15	-64,53	-49,53				
157	15	-56,36	-41,36				
158	15	-53,74	-38,74				
159	9,6	-44,29	-34,69				
195	4,63	-53,57	-48,94				
164	4,9	-28,99	-24,09				
165	4,63	-26,12	-21,49				
175	4,63	-26,03	-21,4				
166	4,63	-24,09	-19,46				
167	4,63	-20,76	-16,13				
168	4,63	-20,47	-15,84				
169	4,63	-17,13	-12,5				
170	4,63	-17,02	-12,39				
171	4,63	-14,61	-9,98				
224	4,9	-69,86	-64,96				



Comunidad  
de Madrid

225	4,9	-66,73	-61,83				
228	4,63	-61,68	-57,05				
229	4,63	-58,35	-53,72				
230	4,63	-58,3	-53,67				
231	4,63	-55,89	-51,26				
196	4,63	-53,27	-48,64				
197	4,63	-50,86	-46,23				
176	4,63	-25,88	-21,25				
177	4,63	-23,47	-18,84				
160	9,6	-43,94	-34,34				
161	8,44	-39,65	-31,22				
189	4,63	-43,67	-39,04				
162	8,44	-36,18	-27,74				
163	4,9	-29,21	-24,31				
181	4,63	-33,27	-28,64				
190	4,63	-38,9	-34,27				
191	4,63	-36,49	-31,86				
182	4,63	-28,45	-23,82				
183	4,63	-25,12	-20,49				
184	4,63	-24,51	-19,88				
185	4,63	-22,1	-17,47				
203	9,6	-83,42	-73,82				
241	4,63	-76,05	-71,42				
202	15	-89,87	-74,87				
242	4,63	-70,43	-65,8				
243	4,63	-68,02	-63,39				
245	4,63	-65,37	-60,74				
244	4,63	-67,78	-63,15				
246	4,63	-64,67	-60,04				
247	4,63	-61,34	-56,71				
248	4,63	-61,14	-56,51				
249	4,63	-58,73	-54,1				
226	4,9	-66,52	-61,62				
227	4,63	-63,66	-59,03				
235	4,63	-63,56	-58,93				
236	4,63	-61,54	-56,91				
237	4,63	-59,13	-54,5				
239	4,63	-54,79	-50,16				
238	4,63	-57,2	-52,57				
240	4,63	-54,76	-50,13	450	-5,6	0*	44,53
233	4,63	-51,55	-46,92				
232	4,63	-53,96	-49,33				
234	4,63	-51,52	-46,89	450	-5,6	-0,27	41,02
173	4,63	-10,27	-5,64				
172	4,63	-12,68	-8,05				
174	4,63	-10,23	-5,6	450	-5,6	0	-0
187	4,63	-17,76	-13,13				
186	4,63	-20,17	-15,54				
188	4,63	-17,72	-13,09	450	-5,6	-0	7,49
179	4,63	-19,12	-14,5				
178	4,63	-21,53	-16,9				
180	4,63	-19,09	-14,46	450	-5,6	0	8,86
199	4,63	-46,51	-41,88				
198	4,63	-48,92	-44,29				
200	4,63	-46,48	-41,85	450	-5,6	0	36,25
193	4,63	-32,15	-27,52				
192	4,63	-34,56	-29,93				
194	4,63	-32,11	-27,48	450	-5,6	-0	21,88
251	4,63	-54,63	-50				
250	4,63	-57,04	-52,41				
252	4,63	-54,59	-49,96	450	-5,6	-0,19	44,17
204	9,6	-82,63	-73,03				



Comunidad  
de Madrid

205	4,63	-76,07	-71,44				
213	8,44	-79,3	-70,87				
206	4,63	-75,15	-70,52				
207	4,63	-71,82	-67,19				
215	4,63	-70,15	-65,52				
223	4,9	-71,43	-66,54				
214	8,44	-75,9	-67,46				
216	4,63	-69,23	-64,6				
217	4,63	-65,9	-61,27				

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			4.500				-156,496
16	152	153		Bifurcación T		Asp./0,23	-2.250				3,45
21	152	201		Bifurcación T		Asp./0,23	-2.250				3,45
15	1	152	1,35	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0171	-4.500	1000x250	517	5	1,042
3	3	4		Codo		Imp./0,4878	4.500,02				9,033
2	2	3	8,21	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,017	4.500,02	900x250	494	5,56(*)	7,939
5	5	6		Deriv. T Doble		Imp./0,0097	3.214,3				0,151
13	5	112		Deriv. T Doble		Imp./3,5912	642,86				27,484
14	5	132		Deriv. T Doble		Imp./4,9211	642,86				24,104
4	4	5	1,75	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,017	4.500,02	900x250	494	5,56	1,688
7	7	8		Deriv. T Doble		Imp./0,0077	1.285,72				0,104
11	7	50		Deriv. T Doble		Imp./3,0029	642,86				22,982
12	7	70		Deriv. T Doble		Imp./1,6235	1.285,72				22,089
6	6	7	2,96	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0177	3.214,3	700x250	443	5,1	2,617
9	9	10		Bifurcación T		Imp./0,5037	642,86				3,855
10	9	30		Bifurcación T		Imp./0,5037	642,86				3,855
8	8	9	5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0197	1.285,72	300x250	299	4,76	5,616
19	11	12		Derivación T		Imp./0,0058	321,43				0,244
29	11	22		Derivación T		Imp./1,2758	321,43				5,357
18	10	11	0,59	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0215	642,86	250x200	244	3,57	0,5
21	13	14		Codo		Imp./0,711	321,43				2,986
20	12	13	4,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	2,854
39	31	32		Derivación T		Imp./0,0058	321,43				0,244
49	31	42		Derivación T		Imp./1,2758	321,43				5,357
38	30	31	3,36	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0215	642,86	250x200	244	3,57	2,854
41	33	34		Codo		Imp./0,711	321,43				2,986
40	32	33	3,84	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	2,436
59	51	52		Derivación T		Imp./0,0058	321,43				0,244
69	51	62		Derivación T		Imp./1,2758	321,43				5,357
58	50	51	3,37	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0215	642,86	250x200	244	3,57	2,868
61	53	54		Codo		Imp./0,711	321,43				2,986
60	52	53	3,79	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	2,403
121	113	114		Derivación T		Imp./0,0058	321,43				0,244
131	113	124		Derivación T		Imp./1,2758	321,43				5,357
120	112	113	3,33	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0215	642,86	250x200	244	3,57	2,826
123	115	116		Codo		Imp./0,711	321,43				2,986
122	114	115	3,84	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	2,434
141	133	134		Derivación T		Imp./0,0086	321,43				0,036
151	133	144		Derivación T		Imp./0,7698	321,43				3,233
140	132	133	0,61	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	642,86	250x250	273	2,86	0,298
143	135	136		Codo		Imp./0,711	321,43				2,986
142	134	135	4,42	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	2,803
79	71	72		Derivación T		Imp./0,0123	964,29				0,136
111	71	104		Derivación T		Imp./2,5596	321,43				10,748
78	70	71	0,6	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0197	1.285,72	300x250	299	4,76	0,675
81	73	74		Derivación T		Imp./0,024	642,86				0,184
103	73	96		Derivación T		Imp./1,8371	321,43				7,714
80	72	73	4,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0204	964,29	250x250	273	4,29	4,543





83	75	76		Bifurcación T		Imp./0,5149	321,43				2,162
93	75	86		Bifurcación T		Imp./0,5149	321,43				2,162
82	74	75	3,86	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0215	642,86	250x200	244	3,57	3,28
85	77	78		Codo		Imp./0,711	321,43				2,986
84	76	77	0,34	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,215
95	87	88		Codo		Imp./0,711	321,43				2,986
94	86	87	1,81	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	1,151
97	89	90		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
96	88	89	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,046
87	79	80		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
86	78	79	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,048
105	97	98		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
104	96	97	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,047
113	105	106		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
112	104	105	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,052
71	63	64		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
70	62	63	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,042
63	55	56		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
62	54	55	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,047
125	117	118		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
124	116	117	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,042
133	125	126		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
132	124	125	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,042
153	145	146		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
152	144	145	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,046
145	137	138		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
144	136	137	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,042
43	35	36		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
42	34	35	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,045
51	43	44		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
50	42	43	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,039
31	23	24		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
30	22	23	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,045
23	15	16		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
22	14	15	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,039
127	119	120		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
126	118	119	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,032
129	122	121		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
128	120	121	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
130	122	123	0,15	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,081
135	127	128		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
134	126	127	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,041
137	130	129		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
136	128	129	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
138	130	131	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,077
155	147	148		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
154	146	147	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,034
157	150	149		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
156	148	149	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
158	150	151	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,074
147	139	140		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
146	138	139	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,033
149	142	141		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
148	140	141	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
150	142	143	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,074
65	57	58		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
64	56	57	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,035
67	60	59		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
66	58	59	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
68	60	61	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,075
73	65	66		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
72	64	65	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,032





75	68	67		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
74	66	67	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
76	68	69	0,15	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,082
115	107	108		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
114	106	107	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,034
117	110	109		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
116	108	109	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
118	110	111	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,075
107	99	100		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
106	98	99	0,05	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,029
109	102	101		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
108	100	101	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
110	102	103	0,15	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,082
89	81	82		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
88	80	81	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,031
91	84	83		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
90	82	83	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
92	84	85	0,23	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,126
99	91	92		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
98	90	91	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,041
101	94	93		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
100	92	93	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
102	94	95	0,21	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,115
45	37	38		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
44	36	37	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,034
47	40	39		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
46	38	39	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
48	40	41	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,08
53	45	46		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
52	44	45	0,08	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,047
55	48	47		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
54	46	47	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
56	48	49	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,072
33	25	26		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
32	24	25	0,09	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,047
35	28	27		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
34	26	27	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
36	28	29	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,078
25	17	18		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
24	16	17	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,041
27	20	19		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
26	18	19	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
28	20	21	0,16	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,089
216	208	209		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
218	211	210		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
217	209	210	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
219	211	212	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,06
226	218	219		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
228	221	220		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
227	219	220	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
229	221	222	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,06
18	154	155		Codo		Asp./0,5444	-2.250				8,166
17	153	154	0,74	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0184	-2.250	500x250	381	5	0,707
20	156	157		Codo		Asp./0,5444	-2.250				8,166
19	155	156	20,37	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0184	-2.250	500x250	381	5	19,531
166	158	159		Derivación T		Asp./0,4219	-1.800				4,05
202	158	195		Derivación T		Asp./-2,2032	-450				-10,2
165	157	158	2,73	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0184	-2.250	500x250	381	5	2,619
172	164	165		Derivación T		Asp./0,5607	-450				2,596
182	164	175		Derivación T		Asp./0,5819	-450				2,694
174	166	167		Codo		Asp./0,7195	-450				3,331
173	165	166	3,37	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	2,036



Comunidad  
de Madrid

176	168	169		Codo		Asp./0,7195	-450					3,331
175	167	168	0,48	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,291
178	170	171		Codo		Asp./0,5205	-450					2,41
177	169	170	0,19	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,114
232	224	225		Codo		Asp./0,6394	-900					3,132
236	228	229		Codo		Asp./0,7195	-450					3,331
238	230	231		Codo		Asp./0,5205	-450					2,41
237	229	230	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,049
204	196	197		Codo		Asp./0,5205	-450					2,41
203	195	196	0,51	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,309
184	176	177		Codo		Asp./0,5205	-450					2,41
183	175	176	0,25	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,149
168	160	161		Derivación T		Asp./0,3698	-1.350					3,12
196	160	189		Derivación T		Asp./-1,0161	-450					-4,704
167	159	160	0,57	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,019	-1.800	500x250	381	4		0,359
170	162	163		Derivación T		Asp./0,7005	-900					3,431
188	162	181		Derivación T		Asp./-0,1944	-450					-0,9
169	161	162	5,56	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0197	-1.350	400x250	343	3,75		3,472
171	163	164	0,55	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0209	-900	350x250	322	2,86		0,223
198	190	191		Codo		Asp./0,5205	-450					2,41
197	189	190	7,9	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		4,771
190	182	183		Codo		Asp./0,7195	-450					3,331
189	181	182	7,99	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		4,823
192	184	185		Codo		Asp./0,5205	-450					2,41
191	183	184	1,01	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,611
23	202	203		Bifurcación T		Asp./0,1094	-1.800					1,05
24	202	241		Bifurcación T		Asp./0,7452	-450					3,45
22	201	202	3,19	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0184	-2.250	500x250	381	5		3,063
26	242	243		Codo		Asp./0,5205	-450					2,41
25	241	242	9,3	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		5,618
28	245	244		Codo		Asp./0,5205	450					2,41
27	243	244	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,242
30	246	247		Codo		Asp./0,7195	-450					3,331
29	245	246	1,16	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,702
32	248	249		Codo		Asp./0,5205	-450					2,41
31	247	248	0,33	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,201
234	226	227		Derivación T		Asp./0,5607	-450					2,596
242	226	235		Derivación T		Asp./0,5819	-450					2,694
233	225	226	0,51	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0209	-900	350x250	322	2,86		0,207
235	227	228	3,27	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		1,976
244	236	237		Codo		Asp./0,5205	-450					2,41
243	235	236	3,34	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		2,017
246	239	238		Codo		Asp./0,5205	450					2,41
245	237	238	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		1,933
247	239	240	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,036
240	233	232		Codo		Asp./0,5205	450					2,41
239	231	232	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		1,933
241	233	234	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,034
180	173	172		Codo		Asp./0,5205	450					2,41
179	171	172	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		1,933
181	173	174	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,039
194	187	186		Codo		Asp./0,5205	450					2,41
193	185	186	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		1,933
195	187	188	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,035
186	179	178		Codo		Asp./0,5205	450					2,41
185	177	178	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		1,933
187	179	180	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,035
206	199	198		Codo		Asp./0,5205	450					2,41
205	197	198	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		1,933
207	199	200	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,036
200	193	192		Codo		Asp./0,5205	450					2,41
199	191	192	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		1,933



Comunidad  
de Madrid

201	193	194	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,033
34	251	250		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
33	249	250	2,8	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,691
35	251	252	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,034
212	204	205		Derivación T		Asp./0,3421	-450				1,584
220	204	213		Derivación T		Asp./0,256	-1.350				2,16
211	203	204	1,26	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,019	-1.800	500x250	381	4	0,796
214	206	207		Codo		Asp./0,7195	-450				3,331
213	205	206	1,53	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,921
215	207	208	0,28	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,167
222	214	215		Bifurcación T		Asp./0,4192	-450				1,941
230	214	223		Bifurcación T		Asp./0,1895	-900				0,928
221	213	214	5,44	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0197	-1.350	400x250	343	3,75	3,402
231	223	224	3,89	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0209	-900	350x250	322	2,86	1,572
224	216	217		Codo		Asp./0,7195	-450				3,331
223	215	216	1,52	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,921
225	217	218	0,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,269

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
123	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
131	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
151	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
143	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
61	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
69	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
111	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
103	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
85	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
95	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
41	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
49	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
29	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
21	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
212	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
222	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
240	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
234	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
174	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
188	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
180	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
200	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
194	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
252	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

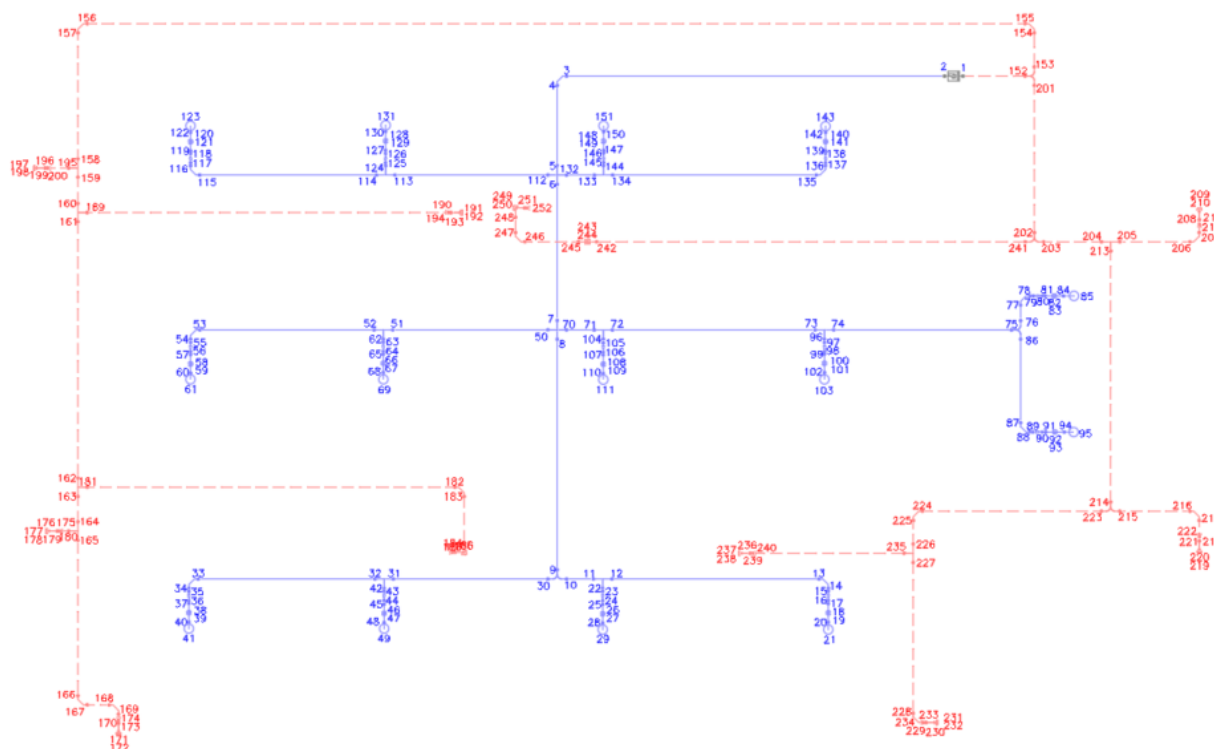
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 156,496

Caudal "Q" (m³/h) = 4.500

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (156,496 x 4.500) / (3600 x 0,83) = 236

Wesp = 189 W/(m³/s) Categoría SFP 0



## OFICINAS SEPE

### Datos Generales

#### Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s  
Velocidad máxima: 6 m/s

#### Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s  
Velocidad máxima: 5 m/s

#### Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0  
Batería fría: 0  
Otros: 0

Equilibrado (%): 15  
Pérdidas secundarias (%): 10  
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

#### Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	18,52	69,78	88,3				
1	15	-87,93	-72,93				
133	15	-84,2	-69,2				
183	15	-84,2	-69,2				



Comunidad  
de Madrid

132	15	-87,65	-72,65			
134	15	-83,74	-68,74			
135	15	-75,58	-60,58			
136	15	-64,27	-49,27			
137	15	-56,1	-41,1			
138	15	-53,4	-38,4			
139	5,86	-40,21	-34,35			
177	4,63	-53,23	-48,6			
144	6,67	-31,71	-25,05			
145	4,63	-26,14	-21,51			
155	4,63	-26,01	-21,38			
146	4,63	-24,55	-19,92			
147	4,63	-21,22	-16,59			
148	4,63	-20,75	-16,12			
149	4,63	-17,42	-12,79			
184	15	-81,33	-66,33			
185	9,6	-71,88	-62,28			
225	4,63	-81,16	-76,53			
226	4,63	-80,62	-75,99			
227	4,63	-77,29	-72,66			
228	4,63	-77,04	-72,41			
229	4,63	-74,63	-70			
178	4,63	-52,87	-48,24			
179	4,63	-50,46	-45,83			
156	4,63	-25,62	-20,99			
157	4,63	-23,21	-18,58			
150	4,63	-17,02	-12,39			
151	4,63	-14,61	-9,98			
186	9,6	-70,02	-60,42			
187	9,6	-64,33	-54,73			
190	6,67	-52	-45,34			
191	4,63	-46,43	-41,8			
199	4,63	-46,3	-41,67			
192	4,63	-43,39	-38,76			
193	4,63	-40,06	-35,43			
194	4,63	-39,96	-35,33			
195	4,63	-37,55	-32,92			
200	4,63	-46,18	-41,55			
201	4,63	-43,77	-39,14			
140	5,86	-40,1	-34,24			
141	8,44	-40,78	-32,34			
169	4,63	-41,74	-37,11			
142	8,44	-37,14	-28,7			
143	6,67	-31,94	-25,27			
161	4,63	-34,23	-29,6			
162	4,63	-32,63	-28,01			
163	4,63	-29,3	-24,67			
164	4,63	-29,03	-24,4			
165	4,63	-26,62	-21,99			
170	4,63	-40,15	-35,52			
171	4,63	-36,82	-32,19			
172	4,63	-36,77	-32,14			
173	4,63	-34,36	-29,73			
188	9,6	-62,69	-53,09			
189	6,67	-54,67	-48			
205	6,67	-54,48	-47,81			
207	6,67	-50,61	-43,94			
206	6,67	-54,24	-47,58			
213	4,63	-38,26	-33,64			
219	4,63	-38,26	-33,64			
212	6,67	-41,62	-34,96			
214	4,63	-36,96	-32,33			



Comunidad  
de Madrid

215	4,63	-34,55	-29,92				
208	6,67	-50,1	-43,43				
209	6,67	-46,47	-39,8				
211	6,67	-42,6	-35,93				
210	6,67	-46,23	-39,57				
220	4,63	-37,84	-33,21				
221	4,63	-35,43	-30,8				
153	4,63	-10,26	-5,63				
152	4,63	-12,67	-8,04				
154	4,63	-10,23	-5,6	450	-5,6	0	
167	4,63	-22,28	-17,65				
166	4,63	-24,69	-20,06				
168	4,63	-22,24	-17,61	450	-5,6	-0	12,01
159	4,63	-18,87	-14,24				
158	4,63	-21,28	-16,65				
160	4,63	-18,83	-14,2	450	-5,6	0	8,6
175	4,63	-30,01	-25,38				
174	4,63	-32,42	-27,79				
176	4,63	-29,98	-25,35	450	-5,6	-0	19,75
181	4,63	-46,12	-41,49				
180	4,63	-48,53	-43,9				
182	4,63	-46,08	-41,45	450	-5,6	-0	35,85
231	4,63	-70,29	-65,66				
230	4,63	-72,7	-68,07				
232	4,63	-70,22	-65,59	450	-5,6	-0	59,99
223	4,63	-31,08	-26,45				
222	4,63	-33,49	-28,86				
224	4,63	-31,05	-26,42	450	-5,6	0	20,82
217	4,63	-30,21	-25,58				
216	4,63	-32,62	-27,99				
218	4,63	-30,17	-25,54	450	-5,6	-0	19,94
203	4,63	-39,43	-34,8				
202	4,63	-41,84	-37,21				
204	4,63	-39,4	-34,77	450	-5,6	0*	29,17
197	4,63	-33,21	-28,58				
196	4,63	-35,62	-30,99				
198	4,63	-33,18	-28,55	450	-5,6	0	22,95
3	18,52	68,08	86,6				
4	6,67	78,83	85,49				
24	16,28	58,11	74,38				
5	6,67	77,88	84,55				
6	5,72	78,79	84,5				
16	5,72	74,44	80,15				
7	5,72	75,04	80,76				
8	5,72	71,08	76,79				
25	16,28	51,84	68,11				
26	10,42	57,37	67,79				
68	6,67	39,27	45,94				
88	10,42	38,16	48,58				
28	6,67	55,85	62,51				
48	6,67	55,85	62,51				
27	10,42	55,09	65,51				
29	6,67	54,21	60,88				
30	5,72	55,11	60,83				
40	5,72	50,76	56,48				
31	5,72	51,44	57,16				
32	5,72	47,48	53,19				
49	6,67	54,91	61,57				
50	5,72	55,81	61,52				
60	5,72	51,46	57,17				
51	5,72	52,05	57,77				
52	5,72	48,09	53,8				



Comunidad  
de Madrid

69	6,67	38,31	44,98				
70	5,72	39,21	44,93				
80	5,72	34,86	40,58				
71	5,72	35,5	41,22				
72	5,72	31,54	37,25				
89	10,42	36,71	47,12				
90	10,42	36,71	47,12				
124	5,72	34,01	39,73				
93	10,42	26,3	36,71				
94	10,42	20,3	30,72				
97	6,67	20,61	27,27				
98	5,72	21,51	27,22				
108	5,72	17,16	22,87				
99	5,72	19,27	24,98				
100	5,72	15,3	21,02				
53	5,72	48,03	53,75				
54	6,22	46,32	52,53				
61	5,72	51,41	57,12				
62	6,22	49,69	55,91				
41	5,72	50,7	56,41				
42	6,22	48,99	55,2				
33	5,72	47,42	53,14				
34	6,22	45,71	51,93				
101	5,72	15,24	20,96				
102	6,22	13,53	19,75				
109	5,72	17,1	22,81				
110	6,22	15,38	21,6				
91	10,42	33,47	43,89				
92	10,42	27,48	37,89				
95	10,42	19,51	29,93				
96	6,67	23,06	29,72				
116	5,72	16,92	22,64				
117	5,72	16,43	22,14				
118	6,22	14,71	20,93				
125	5,72	33,96	39,67				
126	6,22	32,24	38,46				
81	5,72	34,81	40,53				
82	6,22	33,1	39,31				
73	5,72	31,49	37,2				
74	6,22	29,77	35,99				
9	5,72	71,02	76,74				
10	6,22	69,31	75,52				
17	5,72	74,39	80,1				
18	6,22	72,67	78,89				
11	6,22	69,27	75,49				
12	6,22	67,9	74,12				
14	6,22	66,17	72,39				
13	6,22	67,54	73,75				
15	6,22	66,07	72,29	375	16,5	-0	55,79
19	6,22	72,63	78,85				
20	6,22	71,26	77,48				
22	6,22	69,53	75,75				
21	6,22	70,9	77,11				
23	6,22	69,43	75,64	375	16,5	0	59,14
75	6,22	29,72	35,94				
76	6,22	28,35	34,57				
78	6,22	26,62	32,84				
77	6,22	27,99	34,2				
79	6,22	26,5	32,72	375	16,5	-0	16,22
83	6,22	33,05	39,26				
84	6,22	31,68	37,9				
86	6,22	29,95	36,17				





85	6,22	31,32	37,53				
87	6,22	29,82	36,04	375	16,5	-0	19,54
127	6,22	32,2	38,41				
128	6,22	30,83	37,04				
130	6,22	29,1	35,31				
129	6,22	30,46	36,68				
131	6,22	28,97	35,19	375	16,5	-0	18,69
119	6,22	14,66	20,88				
120	6,22	13,29	19,51				
122	6,22	11,56	17,78				
121	6,22	12,93	19,14				
123	6,22	11,43	17,64	375	16,5	0,15	1
111	6,22	15,34	21,55				
112	6,22	13,97	20,19				
114	6,22	12,24	18,46				
113	6,22	13,61	19,82				
115	6,22	12,14	18,35	375	16,5	-0,21	2,06
103	6,22	13,49	19,7				
104	6,22	12,12	18,34				
106	6,22	10,39	16,6				
105	6,22	11,76	17,97				
107	6,22	10,28	16,5	375	16,5	-1,05*	1,05
55	6,22	46,28	52,49				
56	6,22	44,91	51,13				
58	6,22	43,18	49,4				
57	6,22	44,55	50,76				
59	6,22	43,08	49,3	375	16,5	-0	32,8
63	6,22	49,65	55,87				
64	6,22	48,29	54,5				
66	6,22	46,55	52,77				
65	6,22	47,92	54,14				
67	6,22	46,45	52,67	375	16,5	-0	36,17
43	6,22	48,94	55,15				
44	6,22	47,57	53,78				
46	6,22	45,84	52,05				
45	6,22	47,2	53,42				
47	6,22	45,74	51,95	375	16,5	0	35,45
35	6,22	45,67	51,89				
36	6,22	44,3	50,52				
38	6,22	42,57	48,79				
37	6,22	43,94	50,15				
39	6,22	42,47	48,68	375	16,5	0	32,18

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			4.500				-161,23
3	132	133		Bifurcación T		Asp./0,23	-2.250				3,45
8	132	183		Bifurcación T		Asp./0,23	-2.250				3,45
2	1	132	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0171	-4.500	1000x250	517	5	0,272
5	134	135		Codo		Asp./0,5444	-2.250				8,166
4	133	134	0,48	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0184	-2.250	500x250	381	5	0,46
7	136	137		Codo		Asp./0,5444	-2.250				8,166
6	135	136	11,8	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0184	-2.250	500x250	381	5	11,311
148	138	139		Derivación T		Asp./0,6912	-1.800				4,05
186	138	177		Derivación T		Asp./-2,2032	-450				-10,2
147	137	138	2,82	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0184	-2.250	500x250	381	5	2,705
154	144	145		Derivación T		Asp./0,7632	-450				3,533
164	144	155		Derivación T		Asp./0,792	-450				3,667
156	146	147		Codo		Asp./0,7195	-450				3,331
155	145	146	2,65	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,598





Comunidad  
de Madrid

158	148	149		Codo		Asp./0,7195	-450				3,331
157	147	148	0,77	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,465
194	184	185		Derivación T		Asp./0,4219	-1.800				4,05
234	184	225		Derivación T		Asp./-2,2032	-450				-10,2
193	183	184	3	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0184	-2.250	500x250	381	5	2,873
236	226	227		Codo		Asp./0,7195	-450				3,331
235	225	226	0,9	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,541
238	228	229		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
237	227	228	0,41	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,249
188	178	179		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
187	177	178	0,59	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,357
166	156	157		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
165	155	156	0,65	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,393
160	150	151		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
159	149	150	0,67	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,404
196	186	187		Codo		Asp./0,593	-1.800				5,692
195	185	186	2,93	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,019	-1.800	500x250	381	4	1,859
200	190	191		Derivación T		Asp./0,7632	-450				3,533
208	190	199		Derivación T		Asp./0,792	-450				3,667
202	192	193		Codo		Asp./0,7195	-450				3,331
201	191	192	5,03	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	3,04
204	194	195		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
203	193	194	0,17	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,103
210	200	201		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
209	199	200	0,19	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,116
150	140	141		Derivación T		Asp./0,2257	-1.350				1,904
178	140	169		Derivación T		Asp./-0,6202	-450				-2,871
149	139	140	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0193	-1.800	400x400	437	3,12	0,104
152	142	143		Derivación T		Asp./0,5147	-900				3,431
170	142	161		Derivación T		Asp./-0,1944	-450				-0,9
151	141	142	5,82	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0197	-1.350	400x250	343	3,75	3,633
153	143	144	0,39	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-900	300x250	299	3,33	0,226
172	162	163		Codo		Asp./0,7195	-450				3,331
171	161	162	2,65	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,6
174	164	165		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
173	163	164	0,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,272
180	170	171		Codo		Asp./0,7195	-450				3,331
179	169	170	2,64	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,593
182	172	173		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
181	171	172	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,053
198	188	189		Derivación T		Asp./0,7632	-900				5,088
214	188	205		Derivación T		Asp./0,792	-900				5,28
197	187	188	2,59	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,019	-1.800	500x250	381	4	1,64
199	189	190	4,58	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-900	300x250	299	3,33	2,665
216	207	206		Codo		Asp./0,5449	900				3,633
215	205	206	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-900	300x250	299	3,33	0,233
222	212	213		Bifurcación T		Asp./0,2851	-450				1,32
228	212	219		Bifurcación T		Asp./0,2851	-450				1,32
224	214	215		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
223	213	214	2,16	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,302
218	208	209		Codo		Asp./0,5449	-900				3,633
217	207	208	0,88	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-900	300x250	299	3,33	0,513
220	211	210		Codo		Asp./0,5449	900				3,633
219	209	210	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-900	300x250	299	3,33	0,233
221	211	212	1,68	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-900	300x250	299	3,33	0,978
230	220	221		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
229	219	220	0,71	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,429
162	153	152		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
161	151	152	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
163	153	154	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,034
176	167	166		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
175	165	166	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933



Comunidad  
de Madrid

177	167	168	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,04
168	159	158		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
167	157	158	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
169	159	160	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,039
184	175	174		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
183	173	174	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
185	175	176	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,034
190	181	180		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
189	179	180	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
191	181	182	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,036
240	231	230		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
239	229	230	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
241	231	232	0,11	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,064
232	223	222		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
231	221	222	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
233	223	224	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,036
226	217	216		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
225	215	216	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
227	217	218	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,041
212	203	202		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
211	201	202	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
213	203	204	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,035
206	197	196		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
205	195	196	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
207	197	198	0,05	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,031
13	3	4		Derivación T		Imp./0,1667	750				1,111
33	3	24		Derivación T		Imp./0,7509	3.750				12,222
12	2	3	1,76	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,017	4.500	900x250	494	5,56(*)	1,7
15	5	6		Derivación T		Imp./0,0086	375				0,049
25	5	16		Derivación T		Imp./0,7698	375				4,4
14	4	5	1,45	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	750	250x250	273	3,33	0,941
17	7	8		Codo		Imp./0,6936	375				3,964
16	6	7	4,46	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	3,744
35	25	26		Deriv. T Doble		Imp./0,0312	1.500				0,326
77	25	68		Deriv. T Doble		Imp./3,3264	750				22,176
97	25	88		Deriv. T Doble		Imp./1,875	1.500				19,531
34	24	25	7,12	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0174	3.750	800x250	470	5,21	6,268
37	27	28		Bifurcación T		Imp./0,4492	750				2,995
57	27	48		Bifurcación T		Imp./0,4492	750				2,995
36	26	27	3	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0194	1.500	400x250	343	4,17	2,28
39	29	30		Derivación T		Imp./0,0086	375				0,049
49	29	40		Derivación T		Imp./0,7698	375				4,4
38	28	29	2,52	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	750	250x250	273	3,33	1,638
41	31	32		Codo		Imp./0,6936	375				3,964
40	30	31	4,37	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	3,67
59	49	50		Derivación T		Imp./0,0086	375				0,049
69	49	60		Derivación T		Imp./0,7698	375				4,4
58	48	49	1,45	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	750	250x250	273	3,33	0,94
61	51	52		Codo		Imp./0,6936	375				3,964
60	50	51	4,47	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	3,756
79	69	70		Derivación T		Imp./0,0086	375				0,049
89	69	80		Derivación T		Imp./0,7698	375				4,4
78	68	69	1,48	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	750	250x250	273	3,33	0,961
81	71	72		Codo		Imp./0,6936	375				3,964
80	70	71	4,41	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	3,707
99	89	90		Derivación T		Imp./0	1.125				0
133	89	124		Derivación T		Imp./1,294	375				7,396
98	88	89	1,92	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0194	1.500	400x250	343	4,17	1,46
103	93	94		Codo		Imp./0,5755	1.125				5,995
107	97	98		Derivación T		Imp./0,0086	375				0,049
117	97	108		Derivación T		Imp./0,7698	375				4,4
109	99	100		Codo		Imp./0,6936	375				3,964



108	98	99	2,67	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	2,243
63	53	54		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
62	52	53	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,056
71	61	62		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
70	60	61	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,051
51	41	42		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
50	40	41	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,06
43	33	34		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
42	32	33	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,051
111	101	102		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
110	100	101	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,058
119	109	110		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
118	108	109	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,062
101	91	92		Codo		Imp./0,5755	1.125				5,995
100	90	91	3,69	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.125	300x250	299	4,17	3,234
102	92	93	1,35	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.125	300x250	299	4,17	1,181
105	95	96		Derivación T		Imp./0,0312	750				0,208
125	95	116		Derivación T		Imp./1,2758	375				7,292
104	94	95	0,9	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.125	300x250	299	4,17	0,786
106	96	97	3,77	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	750	250x250	273	3,33	2,448
127	117	118		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
126	116	117	0,59	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,497
135	125	126		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
134	124	125	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,054
91	81	82		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
90	80	81	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,047
83	73	74		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
82	72	73	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,054
19	9	10		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
18	8	9	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,055
27	17	18		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
26	16	17	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,049
21	11	12		Codo		Imp./0,22	375				1,367
20	10	11	0,05	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,039
23	14	13		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
22	12	13	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
24	14	15	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,097
29	19	20		Codo		Imp./0,22	375				1,367
28	18	19	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,043
31	22	21		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
30	20	21	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
32	22	23	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,103
85	75	76		Codo		Imp./0,22	375				1,367
84	74	75	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,051
87	78	77		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
86	76	77	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
88	78	79	0,16	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,118
93	83	84		Codo		Imp./0,22	375				1,367
92	82	83	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,049
95	86	85		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
94	84	85	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
96	86	87	0,17	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,127
137	127	128		Codo		Imp./0,22	375				1,367
136	126	127	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,047
139	130	129		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
138	128	129	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
140	130	131	0,17	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,122
129	119	120		Codo		Imp./0,22	375				1,367
128	118	119	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,051
131	122	121		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
130	120	121	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
132	122	123	0,18	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,135



121	111	112		Codo		Imp./0,22	375				1,367
120	110	111	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,043
123	114	113		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
122	112	113	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
124	114	115	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,102
113	103	104		Codo		Imp./0,22	375				1,367
112	102	103	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,043
115	106	105		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
114	104	105	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
116	106	107	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,103
65	55	56		Codo		Imp./0,22	375				1,367
64	54	55	0,05	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,038
67	58	57		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
66	56	57	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
68	58	59	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,096
73	63	64		Codo		Imp./0,22	375				1,367
72	62	63	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,04
75	66	65		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
74	64	65	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
76	66	67	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,101
53	43	44		Codo		Imp./0,22	375				1,367
52	42	43	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,049
55	46	45		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
54	44	45	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
56	46	47	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,101
45	35	36		Codo		Imp./0,22	375				1,367
44	34	35	0,05	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,04
47	38	37		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
46	36	37	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
48	38	39	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,105

**Resultados Unidades Terminales:**

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
154	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
168	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
160	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
176	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
182	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
232	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
224	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
218	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
204	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
198	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
15	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
23	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
79	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
87	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
131	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
123	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
115	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
107	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
59	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
67	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
47	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
39	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		

**NOTA:**

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

**Acondicionador:**

Fernando Rodríguez-Bermejo  
ARB Propuestas de Arquitectura  
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Comunidad de Madrid

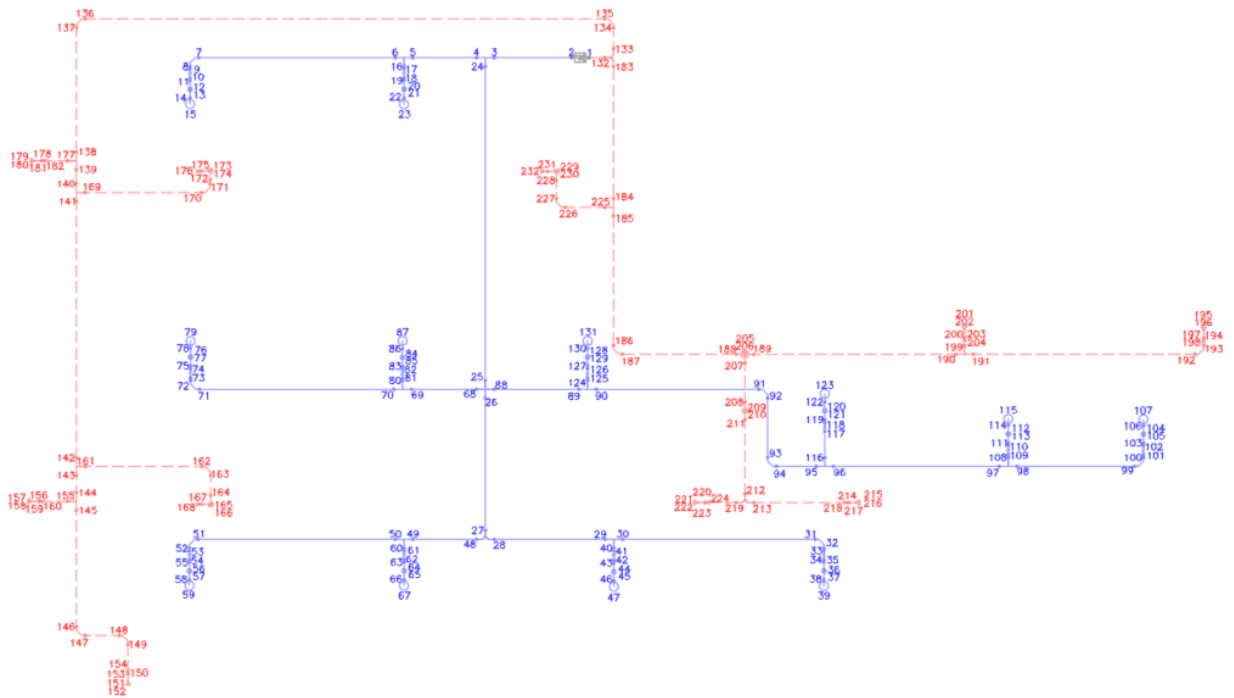
Nudo Origen: 1  
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 161,23

Caudal "Q" (m<sup>3</sup>/h) = 4.500

Potencia (W) = (P x Q) / (3600 x Rend.) = (161,23 x 4.500) / (3600 x 0,83) = 243

Wesp = 194 W/(m<sup>3</sup>/s) Categoría SFP 0



## SALA REUNIONES SEPE

### Datos Generales

#### Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

#### Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 5 m/s

#### Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Batería fría: 0

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

### Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
------	-----------------	------------------	---------------	----------------------------	-------------------	-------------------	-------------------------



1	4,88	-26,37	-21,49				
2	7,03	6,79	13,82				
22	4,88	-26,25	-21,37				
23	4,88	-22,75	-17,87				
24	4,88	-21,5	-16,62				
25	4,88	-18	-13,12				
26	4,88	-17,9	-13,02				
27	4,88	-15,37	-10,49				
29	4,88	-10,82	-5,94				
28	4,88	-13,35	-8,47				
30	4,88	-10,77	-5,89	462	-5,89	0*	
3	7,03	6,31	13,34				
4	2,17	10,65	12,82				
14	2,17	5,62	7,78				
15	2,17	5,54	7,7				
16	2,36	4,8	7,15				
17	2,36	4,74	7,1				
18	2,36	4,22	6,58				
20	2,36	3,55	5,91				
19	2,36	4,07	6,43				
21	2,36	3,5	5,86	231	5,86	0*	
5	2,17	10,19	12,36				
6	2,17	8,55	10,72				
7	2,17	8,4	10,57				
8	2,36	7,66	10,02				
9	2,36	7,64	10				
10	2,36	7,12	9,48				
12	2,36	6,45	8,8				
11	2,36	6,96	9,32				
13	2,36	6,32	8,68	231	5,86	0	2,82

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			462				-35,307
3	22	23		Codo		Asp./0,7166	-462				3,497
2	1	22	0,19	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,119
5	24	25		Codo		Asp./0,7166	-462				3,497
4	23	24	1,98	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	1,254
7	26	27		Codo		Asp./0,5184	-462				2,53
6	25	26	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,098
9	29	28		Codo		Asp./0,5184	462				2,53
8	27	28	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	2,028
10	29	30	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,048
13	3	4		Derivación T		Imp./0,2376	231				0,515
23	3	14		Derivación T		Imp./2,5596	231				5,551
12	2	3	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0224	462	250x150	210	3,42(*)	0,484
25	15	16		Transición		Imp./0,2336	231				0,551
24	14	15	0,23	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,08
27	17	18		Codo		Imp./0,22	231				0,519
26	16	17	0,17	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,052
29	20	19		Codo		Imp./0,22	-231				0,519
28	18	19	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,155
30	20	21	0,16	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,049
15	5	6		Codo		Imp./0,7558	231				1,639
14	4	5	1,32	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,461
17	7	8		Transición		Imp./0,2336	231				0,551
16	6	7	0,42	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,147
19	9	10		Codo		Imp./0,22	231				0,519
18	8	9	0,09	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,027
21	12	11		Codo		Imp./0,22	-231				0,519





Comunidad  
de Madrid

20	10	11	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,155
22	12	13	0,4	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,123

**Resultados Unidades Terminales:**

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
30	SALA REUNIONES SEPE	Simple Deflex.H	462	5,89	2,77		27,1	400x250				
21	SALA REUNIONES SEPE	Lineal	231	5,86	2,31	2,61	25,72				1200x2	
13	SALA REUNIONES SEPE	Lineal	231	5,86	2,31	2,61	25,72				1200x2	

**NOTA:**

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

**Acondicionador:**

Nudo Origen: 1

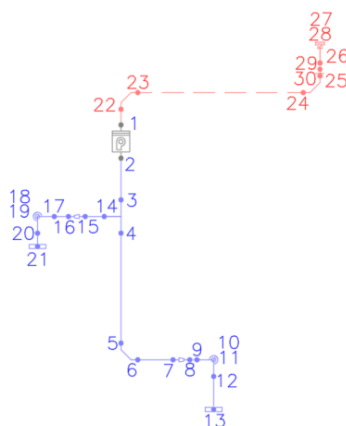
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 35,307

Caudal "Q" (m³/h) = 462

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (35,307 x 462) / (3600 x 0,83) = 5

Wesp = 39 W/(m³/s) Categoría SFP 0



**SALA REUNIONES CAM**

**Datos Generales**

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Batería fría: 0



Comunidad  
de Madrid

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

**Resultados Nudos:**

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	6,37	-31,36	-24,98				
2	5,16	9,1	14,27				
3	5,16	8,83	14				
4	2,83	11	13,83				
14	2,83	7,55	10,38				
5	2,83	10,37	13,2				
6	2,83	8,29	11,12				
7	2,83	8,19	11,02				
8	3,08	7,25	10,33				
15	2,83	7,44	10,27				
16	3,08	6,5	9,58				
17	3,08	6,42	9,5				
18	3,08	5,75	8,83				
20	3,08	4,87	7,95				
19	3,08	5,55	8,63				
21	3,08	4,76	7,84	264	7,84	0*	
9	3,08	7,18	10,26				
10	3,08	6,5	9,58				
12	3,08	5,63	8,71				
11	3,08	6,31	9,39				
13	3,08	5,46	8,54	264	7,84	0,2	0,5
22	6,37	-31,03	-24,66				
23	6,37	-26,57	-20,19				
24	6,37	-25,27	-18,9				
25	6,37	-20,81	-14,43				
26	6,37	-20,76	-14,38				
27	6,37	-17,53	-11,15				
29	6,37	-11,71	-5,33				
28	6,37	-14,94	-8,57				
30	6,37	-11,66	-5,29	528	-5,29	0*	

**Resultados Ramas:**

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			528				-39,248
3	3	4		Derivación T		Imp./0,0581	264				0,164
13	3	14		Derivación T		Imp./1,2758	264				3,614
2	2	3	0,46	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0223	528	250x200	244	2,93	0,27
5	5	6		Codo		Imp./0,7351	264				2,082
4	4	5	1,41	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,626
7	7	8		Transición		Imp./0,2241	264				0,69
6	6	7	0,22	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,099
15	15	16		Transición		Imp./0,2241	264				0,69
14	14	15	0,25	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,113
17	17	18		Codo		Imp./0,22	264				0,678
16	16	17	0,19	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,076
19	20	19		Codo		Imp./0,22	-264				0,678
18	18	19	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,196
20	20	21	0,29	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,112
9	9	10		Codo		Imp./0,22	264				0,678
8	8	9	0,18	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,071
11	12	11		Codo		Imp./0,22	-264				0,678
10	10	11	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,196





Comunidad  
de Madrid

12	12	13	0,43	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,169
22	22	23		Codo		Asp./0,7008	-528				4,467
21	1	22	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26(*)	0,323
24	24	25		Codo		Asp./0,7008	-528				4,467
23	23	24	1,6	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	1,291
26	26	27		Codo		Asp./0,5069	-528				3,231
25	25	26	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	0,05
28	29	28		Codo		Asp./0,5069	528				3,231
27	27	28	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	2,588
29	29	30	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	0,047

#### Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
21	SALA REUNIONES CAM	Lineal	264	7,84	2,64	2,97	29,4				1200x2	
13	SALA REUNIONES CAM	Lineal	264	7,84	2,64	2,97	29,4				1200x2	
30	SALA REUNIONES CAM	Simple Deflex.H	528	5,29	2,64		26,4	500x250				

#### NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

#### Acondicionador:

Nudo Origen: 1

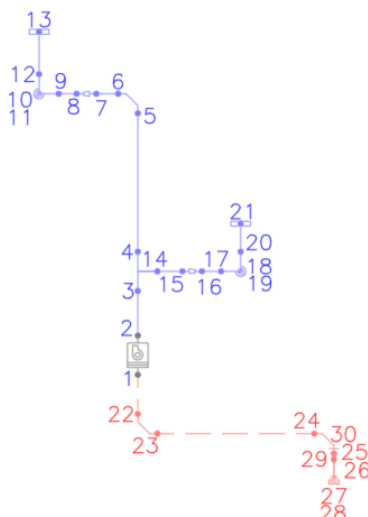
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 39,248

Caudal "Q" (m³/h) = 528

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (39,248 x 528) / (3600 x 0,83) = 7

Wesp = 48 W/(m³/s) Categoría SFP 0



#### DESPACHO CAM 1

#### Datos Generales

#### Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Fernando Rodríguez-Bermejo  
ARB Propuestas de Arquitectura  
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Comunidad  
de Madrid

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s  
Velocidad máxima: 6 m/s

#### Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s  
Velocidad máxima: 5 m/s

#### Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0  
Batería fría: 0  
Otros: 0

Equilibrado (%): 15  
Pérdidas secundarias (%): 10  
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

#### Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	4,88	-25,47	-20,59				
2	7,03	7,9	14,93				
3	7,03	6,32	13,35				
4	2,17	10,66	12,83				
14	2,17	5,63	7,8				
5	2,17	10,42	12,59				
6	2,17	8,78	10,95				
7	2,17	8,76	10,93				
8	2,36	8,02	10,38				
9	2,36	8	10,36				
10	2,36	7,48	9,84				
12	2,36	6,81	9,17				
11	2,36	7,33	9,68				
13	2,36	6,69	9,05	231	5,86	-0*	3,19
15	2,17	5,6	7,77				
16	2,36	4,86	7,22				
17	2,36	4,84	7,2				
18	2,36	4,32	6,68				
20	2,36	3,65	6				
19	2,36	4,16	6,52				
21	2,36	3,5	5,86	231	5,86	0	-0
22	4,88	-25,41	-20,53				
23	4,88	-21,91	-17,03				
24	4,88	-21,49	-16,61				
25	4,88	-17,99	-13,11				
26	4,88	-17,94	-13,07				
27	4,88	-15,42	-10,54				
29	4,88	-10,86	-5,98				
28	4,88	-13,39	-8,51				
30	4,88	-10,77	-5,89	462	-5,89	0*	

#### Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			462				-35,521
15	3	4		Derivación T		Imp./0,2376	231				0,515
25	3	14		Derivación T		Imp./2,5596	231				5,551
14	2	3	1,63	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0224	462	250x150	210	3,42(*)	1,583
17	5	6		Codo		Imp./0,7558	231				1,639
16	4	5	0,69	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,241
19	7	8		Transición		Imp./0,2336	231				0,551



Comunidad  
de Madrid

18	6	7	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,023
21	9	10		Codo		Imp./0,22	231				0,519
20	8	9	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,021
23	12	11		Codo		Imp./0,22	-231				0,519
22	10	11	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,155
24	12	13	0,38	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,116
27	15	16		Transición		Imp./0,2336	231				0,551
26	14	15	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,029
29	17	18		Codo		Imp./0,22	231				0,519
28	16	17	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,02
31	20	19		Codo		Imp./0,22	-231				0,519
30	18	19	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,155
32	20	21	0,46	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,144
3	22	23		Codo		Asp./0,7166	-462				3,497
2	1	22	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,063
5	24	25		Codo		Asp./0,7166	-462				3,497
4	23	24	0,67	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,422
7	26	27		Codo		Asp./0,5184	-462				2,53
6	25	26	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,046
9	29	28		Codo		Asp./0,5184	462				2,53
8	27	28	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	2,028
10	29	30	0,14	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,09

#### Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
13	DESPACHO CAM 1	Lineal	231	5,86	2,31	2,61	25,72					
21	DESPACHO CAM 1	Lineal	231	5,86	2,31	2,61	25,72				1200x2	
30	DESPACHO CAM 1	Simple Deflex.H	462	5,89	2,77		27,1	400x250				

#### NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

#### Acondicionador:

Nudo Origen: 1

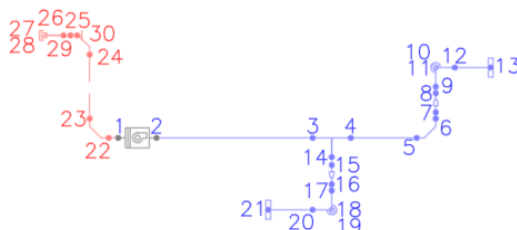
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 35,521

Caudal "Q" (m³/h) = 462

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (35,521 x 462) / (3600 x 0,83) = 5

Wesp = 39 W/(m³/s) Categoría SFP 0



#### DESPACHO CAM 2

#### Datos Generales

#### Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Fernando Rodríguez-Bermejo  
ARB Propuestas de Arquitectura  
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s  
Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0  
Batería fría: 0  
Otros: 0

Equilibrado (%): 15  
Pérdidas secundarias (%): 10  
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

**Resultados Nudos:**

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	4,88	-30,26	-25,38				
2	7,03	7,95	14,98				
3	7,03	6,36	13,39				
4	2,17	10,71	12,88				
12	2,17	5,67	7,84				
5	2,17	10,56	12,73				
6	2,36	9,82	12,18				
13	2,17	5,52	7,69				
14	2,36	4,78	7,14				
20	4,88	-30,13	-25,25				
21	4,88	-26,63	-21,75				
22	4,88	-26,22	-21,34				
23	4,88	-22,72	-17,84				
24	4,88	-21,68	-16,8				
25	4,88	-18,18	-13,3				
26	4,88	-17,89	-13,01				
27	4,88	-15,36	-10,48				
29	4,88	-10,81	-5,93				
28	4,88	-13,34	-8,46				
30	4,88	-10,77	-5,89	462	-5,89	0*	
7	2,36	9,8	12,16				
8	2,36	9,28	11,64				
10	2,36	8,61	10,97				
9	2,36	9,13	11,49				
11	2,36	8,52	10,87	231	5,86	0	5,01
15	2,36	4,75	7,11				
16	2,36	4,23	6,59				
18	2,36	3,56	5,91				
17	2,36	4,07	6,43				
19	2,36	3,5	5,86	231	5,86	0*	

**Resultados Ramas:**

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			462				-40,356
13	3	4		Derivación T		Imp./0,2376	231				0,515
21	3	12		Derivación T		Imp./2,5596	231				5,551
12	2	3	1,64	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0224	462	250x150	210	3,42(*)	1,587
15	5	6		Transición		Imp./0,2336	231				0,551
14	4	5	0,41	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,143
23	13	14		Transición		Imp./0,2336	231				0,551
22	12	13	0,44	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,152
3	20	21		Codo		Asp./0,7166	-462				3,497



Comunidad  
de Madrid

2	1	20	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,13
5	22	23		Codo		Asp./0,7166	-462				3,497
4	21	22	0,65	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,413
7	24	25		Codo		Asp./0,7166	-462				3,497
6	23	24	1,65	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	1,046
9	26	27		Codo		Asp./0,5184	-462				2,53
8	25	26	0,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,286
11	29	28		Codo		Asp./0,5184	462				2,53
10	27	28	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	2,028
12	29	30	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,038
17	7	8		Codo		Imp./0,22	231				0,519
16	6	7	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,021
19	10	9		Codo		Imp./0,22	-231				0,519
18	8	9	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,155
20	10	11	0,3	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,094
25	15	16		Codo		Imp./0,22	231				0,519
24	14	15	0,09	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,029
27	18	17		Codo		Imp./0,22	-231				0,519
26	16	17	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,155
28	18	19	0,18	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,054

#### Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
30	DESPACHO CAM 2	Simple Deflex.H	462	5,89	2,77		27,1	400x250				
11	DESPACHO CAM 2	Lineal	231	5,86	2,31	2,61	25,72				1200x2	
19	DESPACHO CAM 2	Lineal	231	5,86	2,31	2,61	25,72				1200x2	

#### NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

#### Acondicionador:

Nudo Origen: 1

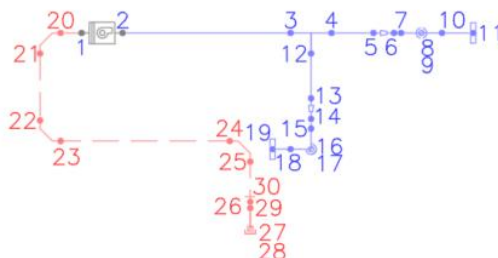
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 40,356

Caudal "Q" (m³/h) = 462

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (40,356 x 462) / (3600 x 0,83) = 6

Wesp = 47 W/(m³/s) Categoría SFP 0



#### DESPACHO SEPE 1

##### Datos Generales

##### Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s



Comunidad  
de Madrid

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s  
Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0  
Batería fría: 0  
Otros: 0

Equilibrado (%): 15  
Pérdidas secundarias (%): 10  
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

**Resultados Nudos:**

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	6,37	-31,66	-25,29				
2	9,18	8,84	18,02				
4	2,83	14,09	16,92				
3	9,18	8,42	17,6				
14	2,83	7,51	10,35				
15	2,83	7,45	10,28				
16	3,08	6,51	9,59				
5	2,83	13,29	16,12				
6	2,83	11,21	14,04				
7	2,83	11,1	13,93				
8	3,08	10,16	13,24				
9	3,08	10,13	13,21				
10	3,08	9,45	12,53				
12	3,08	8,58	11,66				
11	3,08	9,25	12,34				
13	3,08	8,36	11,44	264	7,84	0	3,6
17	3,08	6,47	9,55				
18	3,08	5,8	8,88				
20	3,08	4,92	8				
19	3,08	5,6	8,68				
21	3,08	4,76	7,84	264	7,84	-0,01*	0,01
22	6,37	-31,37	-25				
23	6,37	-26,91	-20,53				
24	6,37	-25,49	-19,11				
25	6,37	-21,02	-14,65				
26	6,37	-20,76	-14,39				
27	6,37	-17,53	-11,16				
29	6,37	-11,71	-5,34				
28	6,37	-14,94	-8,57				
30	6,37	-11,66	-5,29	528	-5,29	0*	-0

**Resultados Ramas:**

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			528				-43,307
13	3	4		Derivación T		Imp./0,2376	264				0,673
23	3	14		Derivación T		Imp./2,5596	264				7,251
12	2	3	0,34	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	528	250x150	210	3,91(*)	0,424
25	15	16		Transición		Imp./0,2241	264				0,69
24	14	15	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,068
15	5	6		Codo		Imp./0,7351	264				2,082
14	4	5	1,8	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,8
17	7	8		Transición		Imp./0,2241	264				0,69
16	6	7	0,24	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,108



Comunidad  
de Madrid

19	9	10		Codo		Imp./0,22	264					0,678
18	8	9	0,09	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27		0,034
21	12	11		Codo		Imp./0,22	-264					0,678
20	10	11	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27		0,196
22	12	13	0,55	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27		0,215
27	17	18		Codo		Imp./0,22	264					0,678
26	16	17	0,09	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27		0,034
29	20	19		Codo		Imp./0,22	-264					0,678
28	18	19	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27		0,196
30	20	21	0,41	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27		0,162
3	22	23		Codo		Asp./0,7008	-528					4,467
2	1	22	0,36	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26		0,287
5	24	25		Codo		Asp./0,7008	-528					4,467
4	23	24	1,75	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26		1,419
7	26	27		Codo		Asp./0,5069	-528					3,231
6	25	26	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26		0,258
9	29	28		Codo		Asp./0,5069	528					3,231
8	27	28	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26		2,588
10	29	30	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26		0,052

#### Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
13	DESPACHO SEPE 1	Lineal	264	7,84	2,64	2,97	29,4				1200x2	
21	DESPACHO SEPE 1	Lineal	264	7,84	2,64	2,97	29,4				1200x2	
30	DESPACHO SEPE 1	Simple Deflex.H	528	5,29	2,64		26,4	500x250				

#### NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

#### Acondicionador:

Nudo Origen: 1

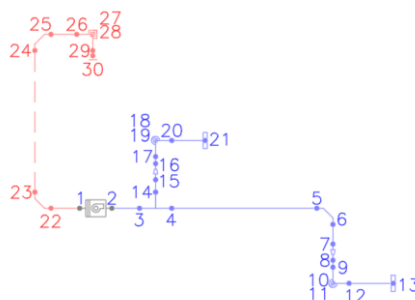
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 43,307

Caudal "Q" (m³/h) = 528

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (43,307 x 528) / (3600 x 0,83) = 8

Wesp = 55 W/(m³/s) Categoría SFP 0



#### DESPACHO SEPE 2

#### Datos Generales

##### Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,0001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Fernando Rodríguez-Bermejo  
ARB Propuestas de Arquitectura  
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s  
Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0  
Batería fría: 0  
Otros: 0

Equilibrado (%): 15  
Pérdidas secundarias (%): 10  
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

**Resultados Nudos:**

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	6,37	-31,27	-24,9				
2	9,18	10,11	19,29				
3	9,18	8,67	17,85				
4	2,83	14,35	17,18				
14	2,83	7,77	10,6				
5	2,83	13,41	16,24				
6	2,83	11,32	14,16				
7	2,83	11,29	14,12				
8	3,08	10,35	13,43				
15	2,83	7,6	10,43				
16	3,08	6,66	9,74				
22	6,37	-30,91	-24,53				
23	6,37	-26,44	-20,07				
24	6,37	-25,66	-19,28				
25	6,37	-21,19	-14,82				
26	6,37	-20,76	-14,39				
27	6,37	-17,53	-11,16				
29	6,37	-11,71	-5,34				
28	6,37	-14,94	-8,57				
30	6,37	-11,66	-5,29	528	-5,29	0*	-0
9	3,08	10,33	13,41				
10	3,08	9,65	12,73				
12	3,08	8,78	11,86				
11	3,08	9,45	12,53				
13	3,08	8,56	11,65	264	7,84	-0*	3,81
17	3,08	6,59	9,67				
18	3,08	5,91	8,99				
20	3,08	5,04	8,12				
19	3,08	5,72	8,8				
21	3,08	4,76	7,84	264	7,84	0	-0

**Resultados Ramas:**

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			528				-44,19
13	3	4		Derivación T		Imp./0,2376	264				0,673
23	3	14		Derivación T		Imp./2,5596	264				7,251
12	2	3	1,16	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	528	250x150	210	3,91(*)	1,44
15	5	6		Codo		Imp./0,7351	264				2,082
14	4	5	2,12	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,941
17	7	8		Transición		Imp./0,2241	264				0,69
16	6	7	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,035
25	15	16		Transición		Imp./0,2241	264				0,69





Comunidad  
de Madrid

24	14	15	0,38	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,17
3	22	23		Codo		Asp./0,7008	-528				4,467
2	1	22	0,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	0,364
5	24	25		Codo		Asp./0,7008	-528				4,467
4	23	24	0,97	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	0,782
7	26	27		Codo		Asp./0,5069	-528				3,231
6	25	26	0,53	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	0,429
9	29	28		Codo		Asp./0,5069	528				3,231
8	27	28	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	2,588
10	29	30	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	0,052
19	9	10		Codo		Imp./0,22	264				0,678
18	8	9	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,022
21	12	11		Codo		Imp./0,22	-264				0,678
20	10	11	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,196
22	12	13	0,54	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,212
27	17	18		Codo		Imp./0,22	264				0,678
26	16	17	0,18	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,071
29	20	19		Codo		Imp./0,22	-264				0,678
28	18	19	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,196
30	20	21	0,71	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,279

#### Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
30	DESPACHO SEPE 2	Simple Deflex.H	528	5,29	2,64		26,4	500x250				
13	DESPACHO SEPE 2	Lineal	264	7,84	2,64	2,97	29,4				1200x2	
21	DESPACHO SEPE 2	Lineal	264	7,84	2,64	2,97	29,4				1200x2	

#### NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

#### Acondicionador:

Nudo Origen: 1

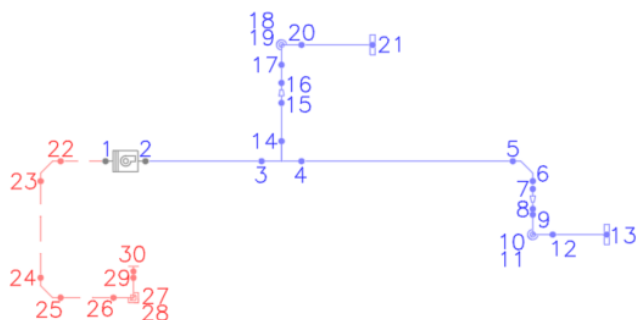
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 44,19

Caudal "Q" (m³/h) = 528

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (44,19 x 528) / (3600 x 0,83) = 8

Wesp = 55 W/(m³/s) Categoría SFP 0



#### DESPACHO CAM 3

#### Datos Generales

##### Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,0001819 Kg/m·s

Fernando Rodríguez-Bermejo  
ARB Propuestas de Arquitectura  
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Comunidad  
de Madrid

Velocidad máxima: 6 m/s

#### Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 5 m/s

#### Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Batería fría: 0

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

#### Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	6,32	7,44	13,75				
1	3,22	-18,28	-15,06				
22	3,22	-18,23	-15,01				
23	3,22	-15,85	-12,63				
24	3,22	-15,82	-12,6				
25	3,22	-13,44	-10,22				
26	3,22	-13,28	-10,06				
27	3,22	-11,58	-8,36				
29	3,22	-8,56	-5,34				
28	3,22	-10,26	-7,04				
30	3,22	-8,53	-5,31	438	-5,31	0*	
3	6,32	7,13	13,45				
4	1,95	11,03	12,98				
12	1,95	6,51	8,46				
5	1,95	10,99	12,94				
6	2,12	10,32	12,44				
7	2,12	10,28	12,4				
8	2,12	9,82	11,94				
10	2,12	9,21	11,33				
9	2,12	9,68	11,8				
11	2,12	9,14	11,26	219	5,14	0*	6,12
13	1,95	6,44	8,38				
14	1,95	4,95	6,9				
15	1,95	4,86	6,81				
16	2,12	4,19	6,31				
17	2,12	4,17	6,29				
18	2,12	3,7	5,82				
20	2,12	3,1	5,22				
19	2,12	3,56	5,68				
21	2,12	3,02	5,14	219	5,14	0	

#### Resultados Ramas:

Línea	N. Orig.	N. Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd. Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			438				-28,816
3	22	23		Codo		Asp./0,738	-438				2,378
2	1	22	0,14	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0231	-438	350x150	245	2,32	0,057
5	24	25		Codo		Asp./0,738	-438				2,378
4	23	24	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0231	-438	350x150	245	2,32	0,028
7	26	27		Codo		Asp./0,5275	-438				1,7
6	25	26	0,39	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0231	-438	350x150	245	2,32	0,16
9	29	28		Codo		Asp./0,5275	438				1,7



Comunidad  
de Madrid

8	27	28	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0231	-438	350x150	245	2,32	1,323
10	29	30	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0231	-438	350x150	245	2,32	0,026
11	3	4		Derivación T		Imp./0,2376	219				0,463
19	3	12		Derivación T		Imp./2,5596	219				4,99
10	2	3	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0226	438	250x150	210	3,24(*)	0,308
13	5	6		Transición		Imp./0,2371	219				0,503
12	4	5	0,13	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	219	225x150	200	1,8	0,04
15	7	8		Codo		Imp./0,22	219				0,466
14	6	7	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,037
17	10	9		Codo		Imp./0,22	-219				0,466
16	8	9	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,141
18	10	11	0,26	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,073
21	13	14		Codo		Imp./0,764	219				1,489
20	12	13	0,23	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	219	225x150	200	1,8	0,072
23	15	16		Transición		Imp./0,2371	219				0,503
22	14	15	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	219	225x150	200	1,8	0,083
25	17	18		Codo		Imp./0,22	219				0,466
24	16	17	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,021
27	20	19		Codo		Imp./0,22	-219				0,466
26	18	19	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,141
28	20	21	0,27	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,076

#### Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
30	DESPACHO CAM 3	Simple Deflex.H	438	5,31	2,63		25,9	400x250				
11	DESPACHO CAM 3	Lineal	219	5,14	2,19	2,49	24,28				1200x2	
21	DESPACHO CAM 3	Lineal	219	5,14	2,19	2,49	24,28				1200x2	

#### NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

#### Acondicionador:

Nudo Origen: 1

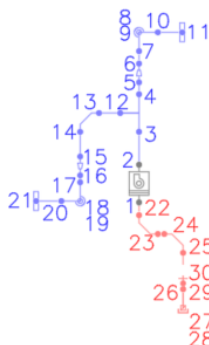
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 28,816

Caudal "Q" (m³/h) = 438

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (28,816 x 438) / (3600 x 0,83) = 4

Wesp = 33 W/(m³/s) Categoría SFP 0



#### DESPACHO SEPE 3

#### Datos Generales

Impulsión



Comunidad  
de Madrid

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

#### Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 5 m/s

#### Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Batería fría: 0

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

#### Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	6,32	6,09	12,4				
1	4,39	-20,01	-15,62				
20	4,39	-19,84	-15,45				
21	4,39	-16,67	-12,28				
22	4,39	-16,16	-11,77				
23	4,39	-13,86	-9,48				
25	4,39	-9,73	-5,35				
24	4,39	-12,02	-7,64				
26	4,39	-9,7	-5,31	438	-5,31	0*	
3	6,32	5,84	12,16				
4	1,95	9,75	11,7				
12	1,95	5,22	7,17				
5	1,95	9,72	11,67				
6	2,12	9,04	11,16				
7	2,12	9,03	11,15				
8	2,12	8,56	10,68				
10	2,12	7,95	10,07				
9	2,12	8,42	10,54				
11	2,12	7,93	10,05	219	5,14	-0*	4,91
13	1,95	4,9	6,85				
14	2,12	4,23	6,35				
15	2,12	4,21	6,33				
16	2,12	3,74	5,86				
18	2,12	3,13	5,25				
17	2,12	3,6	5,72				
19	2,12	3,02	5,14	219	5,14	0	-0

#### Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			438				-28,023
20	20	21		Codo		Asp./0,7223	-438				3,168
19	1	20	0,29	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0229	-438	300x150	229	2,7	0,169
22	22	23		Codo		Asp./0,5225	-438				2,292
21	21	22	0,89	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0229	-438	300x150	229	2,7	0,512
24	25	24		Codo		Asp./0,5225	438				2,292
23	23	24	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0229	-438	300x150	229	2,7	1,84
25	25	26	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0229	-438	300x150	229	2,7	0,035
3	3	4		Derivación T		Imp./0,2376	219				0,463
11	3	12		Derivación T		Imp./2,5596	219				4,99



Comunidad  
de Madrid

2	2	3	0,28	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0226	438	250x150	210	3,24(*)	0,243
5	5	6		Transición		Imp./0,2371	219				0,503
4	4	5	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	219	225x150	200	1,8	0,03
7	7	8		Codo		Imp./0,22	219				0,466
6	6	7	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,017
9	10	9		Codo		Imp./0,22	-219				0,466
8	8	9	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,141
10	10	11	0,09	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,025
13	13	14		Transición		Imp./0,2371	219				0,503
12	12	13	1,01	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	219	225x150	200	1,8	0,32
15	15	16		Codo		Imp./0,22	219				0,466
14	14	15	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,021
17	18	17		Codo		Imp./0,22	-219				0,466
16	16	17	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,141
18	18	19	0,4	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,114

#### Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
26	DESPACHO SEPE 3	Simple Deflex.H	438	5,31	2,63		25,9	400x250				
11	DESPACHO SEPE 3	Lineal	219	5,14	2,19	2,49	24,28				1200x2	
19	DESPACHO SEPE 3	Lineal	219	5,14	2,19	2,49	24,28				1200x2	

#### NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

#### Acondicionador:

Nudo Origen: 1

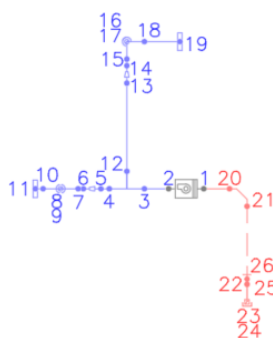
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 28,023

Caudal "Q" (m³/h) = 438

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (28,023 x 438) / (3600 x 0,83) = 4

Wesp = 33 W/(m³/s) Categoría SFP 0



#### DESPACHO CAM 4

##### Datos Generales

##### Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

##### Aspiración



Comunidad  
de Madrid

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m.s

Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Batería fría: 0

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	7,03	6,63	13,66				
1	3,59	-18,54	-14,95				
24	3,59	-18,31	-14,73				
25	3,59	-15,69	-12,1				
26	3,59	-14,71	-11,13				
27	3,59	-12,84	-9,25				
29	3,59	-9,5	-5,92				
28	3,59	-11,38	-7,79				
30	3,59	-9,47	-5,89	462	-5,89	0*	-0
3	7,03	6,51	13,54				
4	2,17	10,85	13,02				
16	2,17	5,82	7,99				
5	2,17	10,46	12,63				
6	2,17	8,83	10,99				
7	2,17	8,8	10,97				
8	2,17	7,17	9,33				
9	2,17	7,14	9,31				
10	2,36	6,4	8,76				
17	2,17	5,65	7,82				
18	2,36	4,91	7,26				
19	2,36	4,86	7,21				
20	2,36	4,34	6,7				
22	2,36	3,66	6,02				
21	2,36	4,18	6,54				
23	2,36	3,5	5,86	231	5,86	0*	
11	2,36	6,38	8,74				
12	2,36	5,86	8,22				
14	2,36	5,19	7,55				
13	2,36	5,71	8,06				
15	2,36	5,12	7,47	231	5,86	0	1,61

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			462				-28,611
3	24	25		Codo		Asp./0,7326	-462				2,627
2	1	24	0,49	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-462	350x150	245	2,44	0,223
5	26	27		Codo		Asp./0,5236	-462				1,877
4	25	26	2,13	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-462	350x150	245	2,44	0,972
7	29	28		Codo		Asp./0,5236	462				1,877
6	27	28	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-462	350x150	245	2,44	1,458
8	29	30	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-462	350x150	245	2,44	0,028
9	3	4		Derivación T		Imp./0,2376	231				0,515
21	3	16		Derivación T		Imp./2,5596	231				5,551
8	2	3	0,13	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0224	462	250x150	210	3,42(*)	0,124
11	5	6		Codo		Imp./0,7558	231				1,639



Comunidad  
de Madrid

10	4	5	1,11	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,388
13	7	8		Codo		Imp./0,7558	231				1,639
12	6	7	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,021
15	9	10		Transición		Imp./0,2336	231				0,551
14	8	9	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,028
23	17	18		Transición		Imp./0,2336	231				0,551
22	16	17	0,49	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,17
25	19	20		Codo		Imp./0,22	231				0,519
24	18	19	0,16	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,05
27	22	21		Codo		Imp./0,22	-231				0,519
26	20	21	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,155
28	22	23	0,52	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,162
17	11	12		Codo		Imp./0,22	231				0,519
16	10	11	0,05	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,017
19	14	13		Codo		Imp./0,22	-231				0,519
18	12	13	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,155
20	14	15	0,23	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,072

#### Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
30	DESPACHO CAM 4	Simple Deflex.H	462	5,89	2,77		27,1	400x250				
23	DESPACHO CAM 4	Lineal	231	5,86	2,31	2,61	25,72				1200x2	
15	DESPACHO CAM 4	Lineal	231	5,86	2,31	2,61	25,72				1200x2	

#### NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

#### Acondicionador:

Nudo Origen: 1

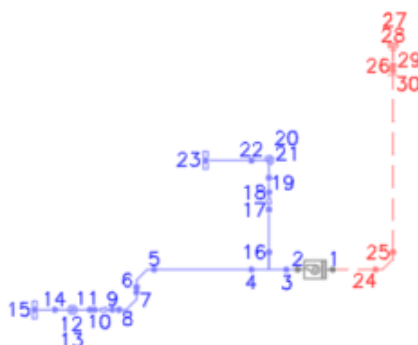
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 28,611

Caudal "Q" (m³/h) = 462

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (28,611 x 462) / (3600 x 0,83) = 4

Wesp = 31 W/(m³/s) Categoría SFP 0



#### DESPACHO SEPE 4

#### Datos Generales

##### Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Fernando Rodríguez-Bermejo  
ARB Propuestas de Arquitectura  
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Comunidad  
de Madrid

Velocidad máxima: 6 m/s

#### Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 5 m/s

#### Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Batería fría: 0

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

#### Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m³/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	6,37	-30,91	-24,53				
2	9,18	10,26	19,44				
3	9,18	8,66	17,83				
4	2,83	14,33	17,16				
14	2,83	7,75	10,58				
5	2,83	14	16,83				
6	2,83	11,91	14,75				
7	2,83	11,88	14,71				
8	3,08	10,94	14,02				
15	2,83	7,61	10,44				
16	3,08	6,67	9,75				
17	3,08	6,58	9,66				
18	3,08	5,91	8,99				
20	3,08	5,03	8,11				
19	3,08	5,71	8,79				
21	3,08	4,76	7,84	264	7,84	-0,78*	0,78
9	3,08	10,92	14				
10	3,08	10,24	13,32				
12	3,08	9,37	12,45				
11	3,08	10,05	13,13				
13	3,08	9,18	12,26	264	7,84	-0	4,42
22	6,37	-30,64	-24,27				
23	6,37	-26,18	-19,8				
24	6,37	-25,35	-18,97				
25	6,37	-20,88	-14,51				
26	6,37	-20,77	-14,39				
27	6,37	-17,54	-11,16				
29	6,37	-11,72	-5,34				
28	6,37	-14,95	-8,57				
30	6,37	-11,66	-5,29	528	-5,29	0*	-0

#### Resultados Ramas:

Línea	N. Orig.	N. Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd. Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			528				-43,975
3	3	4		Derivación T		Imp./0,2376	264				0,673
13	3	14		Derivación T		Imp./2,5596	264				7,251
2	2	3	1,3	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	528	250x150	210	3,91(*)	1,608
5	5	6		Codo		Imp./0,7351	264				2,082
4	4	5	0,75	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,332
7	7	8		Transición		Imp./0,2241	264				0,69
6	6	7	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,033





15	15	16		Transición		Imp./0,2241	264				0,69
14	14	15	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,144
17	17	18		Codo		Imp./0,22	264				0,678
16	16	17	0,21	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,083
19	20	19		Codo		Imp./0,22	-264				0,678
18	18	19	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,196
20	20	21	0,7	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,274
9	9	10		Codo		Imp./0,22	264				0,678
8	8	9	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,023
11	12	11		Codo		Imp./0,22	-264				0,678
10	10	11	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,196
12	12	13	0,48	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,189
22	22	23		Codo		Asp./0,7008	-528				4,467
21	1	22	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	0,263
24	24	25		Codo		Asp./0,7008	-528				4,467
23	23	24	1,03	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	0,833
26	26	27		Codo		Asp./0,5069	-528				3,231
25	25	26	0,14	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	0,113
28	29	28		Codo		Asp./0,5069	528				3,231
27	27	28	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	2,588
29	29	30	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	0,055

#### Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
21	DESPACHO SEPE 4	Lineal	264	7,84	2,64	2,97	29,4				1200x2	
13	DESPACHO SEPE 4	Lineal	264	7,84	2,64	2,97	29,4				1200x2	
30	DESPACHO SEPE 4	Simple Deflex.H	528	5,29	2,64		26,4	500x250				

#### NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

#### Acondicionador:

Nudo Origen: 1

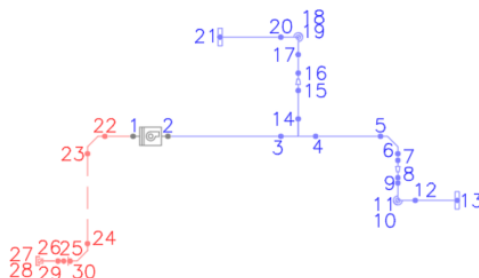
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 43,975

Caudal "Q" (m³/h) = 528

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (43,975 x 528) / (3600 x 0,83) = 8

Wesp = 55 W/(m³/s) Categoría SFP 0



#### SISTEMA DE VENTILACIÓN

Cumplimiento de IT 1.2.4.5.2 Recuperación de Calor del Aire de Extracción (RITE).



Comunidad  
de Madrid

#### IT 1.2.4.5.2 Recuperación de calor del aire de extracción

1. En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0,28 m³/s, de acuerdo con lo establecido en el reglamento de diseño ecológico para las unidades de ventilación, se recuperará la energía del aire expulsado.

En estas oficinas, tenemos calculado una ventilación total de 12087 m³/h por encima de los 1008m³/h exigidos.

Se instalarán cuatro sistemas de recuperación de calor: SEPE + CAM + OFICINAS CAM + COMUNES. Donde repartiremos por las diferentes fachadas tanto la expulsión de aire, como la toma de aire de ventilación.

Optaremos por equipos marca LUYMAR, modelos UR-4200-EC y UR-1200-EC. El aporte de aire primario necesario se llevará a cada evaporadora, al plenum de retorno (no más del 25-30% del aire de impulsión del equipo de aire para no perder rendimiento de climatización). En caso de quedar un remanente de aire, éste se llevará directamente a las salas. Se puede ver perfectamente la disposición de equipos y elementos en los planos.

Se utiliza una red de conductos rectangulares de fibra de vidrio tipo climaver, para facilitar el montaje. Los elementos terminales son rejillas de simple deflexión en falso techo marca KOOLAIR, modelo 20-45-V o rejillas lineales del mismo tipo que para el circuito de retorno.



## Serie 20.2

3



### Tabla de selección (rejillas de retorno)

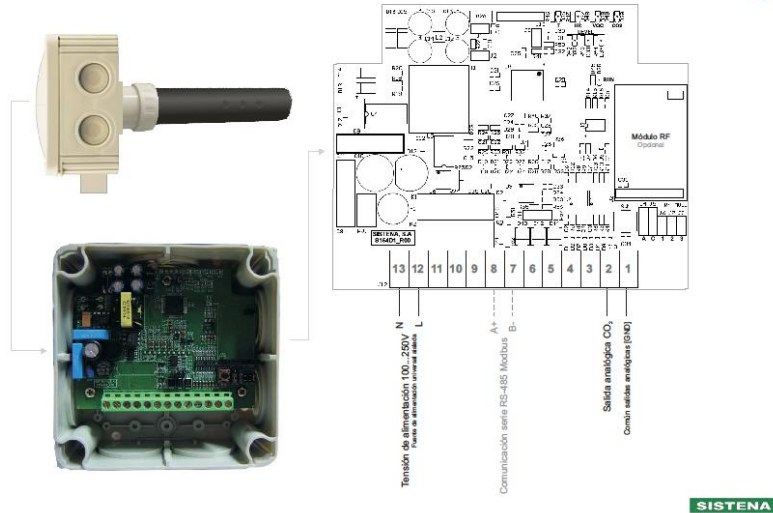
		200 x 100		250 x 100		300 x 100		350 x 100		400 x 100		450 x 100		500 x 100		550 x 100		600 x 100		650 x 100		700 x 100		750 x 100		800 x 100		850 x 100		900 x 100	
		200 x 150		250 x 150		300 x 150		350 x 150		400 x 150		450 x 150		500 x 150		550 x 150		600 x 150		650 x 150		700 x 150		750 x 150		800 x 150		850 x 150		900 x 150	
Q		200 x 200		250 x 200		300 x 200		350 x 200		400 x 200		450 x 200		500 x 200		550 x 200		600 x 200		650 x 200		700 x 200		750 x 200		800 x 200		850 x 200		900 x 200	
10	1.5	V <sub>e</sub> P <sub>e</sub> NR	0.0075 3.5 12	0.0090 4.1 15	0.0105 4.7 18	0.0120 5.3 21	0.0135 5.9 24	0.0150 6.5 27	0.0165 7.1 30	0.0180 7.7 33	0.0195 8.3 36	0.0210 8.9 39	0.0225 9.5 42	0.0240 10.1 45	0.0255 10.7 48	0.0270 11.3 51	0.0285 11.9 54	0.0300 12.5 57	0.0315 13.1 60	0.0330 13.7 63	0.0345 14.3 66	0.0360 14.9 69	0.0375 15.5 72	0.0390 16.1 75	0.0405 16.7 78	0.0420 17.3 81	0.0435 17.9 84	0.0450 18.5 87	0.0465 19.1 90		
50	13.9	V <sub>e</sub> P <sub>e</sub> NR	0.0105 3.5 12	0.0120 4.1 15	0.0135 4.7 18	0.0150 5.3 21	0.0165 5.9 24	0.0180 6.5 27	0.0195 7.1 30	0.0210 7.7 33	0.0225 8.3 36	0.0240 8.9 39	0.0255 9.5 42	0.0270 10.1 45	0.0285 10.7 48	0.0300 11.3 51	0.0315 11.9 54	0.0330 12.5 57	0.0345 13.1 60	0.0360 13.7 63	0.0375 14.3 66	0.0390 14.9 69	0.0405 15.5 72	0.0420 16.1 75	0.0435 16.7 78	0.0450 17.3 81	0.0465 17.9 84	0.0480 18.5 87	0.0495 19.1 90		
100	16.7	V <sub>e</sub> P <sub>e</sub> NR	0.0120 4.1 15	0.0135 4.7 18	0.0150 5.3 21	0.0165 5.9 24	0.0180 6.5 27	0.0195 7.1 30	0.0210 7.7 33	0.0225 8.3 36	0.0240 8.9 39	0.0255 9.5 42	0.0270 10.1 45	0.0285 10.7 48	0.0300 11.3 51	0.0315 11.9 54	0.0330 12.5 57	0.0345 13.1 60	0.0360 13.7 63	0.0375 14.3 66	0.0390 14.9 69	0.0405 15.5 72	0.0420 16.1 75	0.0435 16.7 78	0.0450 17.3 81	0.0465 17.9 84	0.0480 18.5 87	0.0495 19.1 90	0.0510 19.7 93		
150	19.4	V <sub>e</sub> P <sub>e</sub> NR	0.0135 4.7 18	0.0150 5.3 21	0.0165 5.9 24	0.0180 6.5 27	0.0195 7.1 30	0.0210 7.7 33	0.0225 8.3 36	0.0240 8.9 39	0.0255 9.5 42	0.0270 10.1 45	0.0285 10.7 48	0.0300 11.3 51	0.0315 11.9 54	0.0330 12.5 57	0.0345 13.1 60	0.0360 13.7 63	0.0375 14.3 66	0.0390 14.9 69	0.0405 15.5 72	0.0420 16.1 75	0.0435 16.7 78	0.0450 17.3 81	0.0465 17.9 84	0.0480 18.5 87	0.0495 19.1 90	0.0510 19.7 93	0.0525 20.3 96		
200	22.2	V <sub>e</sub> P <sub>e</sub> NR	0.0150 5.3 21	0.0165 5.9 24	0.0180 6.5 27	0.0195 7.1 30	0.0210 7.7 33	0.0225 8.3 36	0.0240 8.9 39	0.0255 9.5 42	0.0270 10.1 45	0.0285 10.7 48	0.0300 11.3 51	0.0315 11.9 54	0.0330 12.5 57	0.0345 13.1 60	0.0360 13.7 63	0.0375 14.3 66	0.0390 14.9 69	0.0405 15.5 72	0.0420 16.1 75	0.0435 16.7 78	0.0450 17.3 81	0.0465 17.9 84	0.0480 18.5 87	0.0495 19.1 90	0.0510 19.7 93	0.0525 20.3 96	0.0540 20.9 99		
250	25.0	V <sub>e</sub> P <sub>e</sub> NR	0.0165 5.9 24	0.0180 6.5 27	0.0195 7.1 30	0.0210 7.7 33	0.0225 8.3 36	0.0240 8.9 39	0.0255 9.5 42	0.0270 10.1 45	0.0285 10.7 48	0.0300 11.3 51	0.0315 11.9 54	0.0330 12.5 57	0.0345 13.1 60	0.0360 13.7 63	0.0375 14.3 66	0.0390 14.9 69	0.0405 15.5 72	0.0420 16.1 75	0.0435 16.7 78	0.0450 17.3 81	0.0465 17.9 84	0.0480 18.5 87	0.0495 19.1 90	0.0510 19.7 93	0.0525 20.3 96	0.0540 20.9 99	0.0555 21.5 102		
300	27.8	V <sub>e</sub> P <sub>e</sub> NR	0.0180 6.5 27	0.0195 7.1 30	0.0210 7.7 33	0.0225 8.3 36	0.0240 8.9 39	0.0255 9.5 42	0.0270 10.1 45	0.0285 10.7 48	0.0300 11.3 51	0.0315 11.9 54	0.0330 12.5 57	0.0345 13.1 60	0.0360 13.7 63	0.0375 14.3 66	0.0390 14.9 69	0.0405 15.5 72	0.0420 16.1 75	0.0435 16.7 78	0.0450 17.3 81	0.0465 17.9 84	0.0480 18.5 87	0.0495 19.1 90	0.0510 19.7 93	0.0525 20.3 96	0.0540 20.9 99	0.0555 21.5 102	0.0570 22.1 105		
350	30.6	V <sub>e</sub> P <sub>e</sub> NR	0.0195 7.1 30	0.0210 7.7 33	0.0225 8.3 36	0.0240 8.9 39	0.0255 9.5 42	0.0270 10.1 45	0.0285 10.7 48	0.0300 11.3 51	0.0315 11.9 54	0.0330 12.5 57	0.0345 13.1 60	0.0360 13.7 63	0.0375 14.3 66	0.0390 14.9 69	0.0405 15.5 72	0.0420 16.1 75	0.0435 16.7 78	0.0450 17.3 81	0.0465 17.9 84	0.0480 18.5 87	0.0495 19.1 90	0.0510 19.7 93	0.0525 20.3 96	0.0540 20.9 99	0.0555 21.5 102	0.0570 22.1 105	0.0585 22.7 108		
400	33.3	V <sub>e</sub> P <sub>e</sub> NR	0.0210 7.7 33	0.0225 8.3 36	0.0240 8.9 39	0.0255 9.5 42	0.0270 10.1 45	0.0285 10.7 48	0.0300 11.3 51	0.0315 11.9 54	0.0330 12.5 57	0.0345 13.1 60	0.0360 13.7 63	0.0375 14.3 66	0.0390 14.9 69	0.0405 15.5 72	0.0420 16.1 75	0.0435 16.7 78	0.0450 17.3 81	0.0465 17.9 84	0.0480 18.5 87	0.0495 19.1 90	0.0510 19.7 93	0.0525 20.3 96	0.0540 20.9 99	0.0555 21.5 102	0.0570 22.1 105	0.0585 22.7 108	0.0600 23.3 111		
450	36.7	V <sub>e</sub> P <sub>e</sub> NR	0.0225 8.3 36	0.0240 8.9 39	0.0255 9.5 42	0.0270 10.1 45	0.0285 10.7 48	0.0300 11.3 51	0.0315 11.9 54	0.0330 12.5 57	0.0345 13.1 60	0.0360 13.7 63	0.0375 14.3 66	0.0390 14.9 69	0.0405 15.5 72	0.0420 16.1 75	0.0435 16.7 78	0.0450 17.3 81	0.0465 17.9 84	0.0480 18.5 87	0.0495 19.1 90	0.0510 19.7 93	0.0525 20.3 96	0.0540 20.9 99	0.0555 21.5 102	0.0570 22.1 105	0.0585 22.7 108	0.0600 23.3 111	0.0615 23.9 114		
500	39.1	V <sub>e</sub> P <sub>e</sub> NR	0.0240 8.9 39	0.0255 9.5 42	0.0270 10.1 45	0.0285 10.7 48	0.0300 11.3 51	0.0315 11.9 54	0.0330 12.5 57	0.0345 13.1 60	0.0360 13.7 63	0.0375 14.3 66	0.0390 14.9 69	0.0405 15.5 72	0.0420 16.1 75	0.0435 16.7 78	0.0450 17.3 81	0.0465 17.9 84	0.0480 18.5 87	0.0495 19.1 90	0.0510 19.7 93	0.0525 20.3 96	0.0540 20.9 99	0.0555 21.5 102	0.0570 22.1 105	0.0585 22.7 108	0.0600 23.3 111	0.0615 23.9 114	0.0630 24.5 117		
550	41.7	V <sub>e</sub> P <sub>e</sub> NR	0.0255 9.5 42	0.0270 10.1 45	0.0285 10.7 48	0.0300 11.3 51	0.0315 11.9 54	0.0330 12.5 57	0.0345 13.1 60	0.0360 13.7 63	0.0375 14.3 66	0.0390 14.9 69	0.0405 15.5 72	0.0420 16.1 75	0.0435 16.7 78	0.0450 17.3 81	0.0465 17.9 84	0.0480 18.5 87	0.0495 19.1 90	0.0510 19.7 93	0.0525 20.3 96	0.0540 20.9 99	0.0555 21.5 102	0.0570 22.1 105	0.0585 22.7 108	0.0600 23.3 111	0.0615 23.9 114	0.0630 24.5 117	0.0645 25.1 120		
600	44.0	V <sub>e</sub> P <sub>e</sub> NR	0.0270 10.1 45	0.0285 10.7 48	0.0300 11.3 51	0.0315 11.9 54	0.0330 12.5 57	0.0345 13.1 60	0.0360 13.7 63	0.0375 14.3 66	0.0390 14.9 69	0.0405 15.5 72	0.0420 16.1 75	0.0435 16.7 78	0.0450 17.3 81	0.0465 17.9 84	0.0480 18.5 87	0.0495 19.1 90	0.0510 19.7 93	0.0525 20.3 96	0.0540 20.9 99	0.0555 21.5 102	0.0570 22.1 105	0.0585 22.7 108	0.0600 23.3 111	0.0615 23.9 114	0.0630 24.5 117	0.0645 25.1 120	0.0660 25.7 123		
650	46.3	V <sub>e</sub> P <sub>e</sub> NR	0.0285 10.7 48	0.0300 11.3 51	0.0315 11.9 54	0.0330 12.5 57	0.0345 13.1 60	0.0360 13.7 63	0.0375 14.3 66	0.0390 14.9 69	0.0405 15.5 72	0.0420 16.1 75	0.0435 16.7 78	0.0450 17.3 81	0.0465 17.9 84	0.0480 18.5 87	0.0495 19.1 90	0.0510 19.7 93	0.0525 20.3 96	0.0540 20.9 99	0.0555 21.5 102	0.0570 22.1 105	0.0585 22.7 108	0.0600 23.3 111	0.0615 23.9 114	0.0630 24.5 117	0.0645 25.1 120	0.0660 25.7 123	0.0675 26.3 126		
700	48.7	V <sub>e</sub> P <sub>e</sub> NR	0.0300 11.3 51	0.0315 11.9 54	0.0330 12.5 57	0.0345 13.1 60	0.0360 13.7 63	0.0375 14.3 66	0.0390 14.9 69	0.0405 15.5 72	0.0420 16.1 75	0.0435 16.7 78	0.0450 17.3 81	0.0465 17.9 84	0.0480 18.5 87	0.0495 19.1 90	0.0510 19.7 93	0.0525 20.3 96	0.0540 20.9 99	0.0555 21.5 102	0.0570 22.1 105	0.0585 22.7 108	0.0600 23.3 111	0.0615 23.9 114	0.0630 24.5 117	0.0645 25.1 120	0.0660 25.7 123	0.0675 26.3 126	0.0690 26.9 129		
750	51.1	V <sub>e</sub> P <sub>e</sub> NR	0.0315 11.9 54	0.0330 12.5 57	0.0345 13.1 60	0.0360 13.7 63	0.0375 14.3 66	0.0390 14.9 69	0.0405 15.5 72	0.0420 16.1 75	0.0435 16.7 78	0.0450 17.3 81	0.0465 17.9 84	0.0480 18.5 87	0.0495 19.1 90	0.0510 19.7 93	0.0525 20.3 96	0.0540 20.9 99	0.0555 21.5 102	0.0570 22.1 105	0.0585 22.7 108	0.0600 23.3 111	0.0615 23.9 114	0.0630 24.5 117	0.0645 25.1 120	0.0660 25.7 123	0.0675 26.3 126	0.0690 26.9 129	0.0705 27.5 132		
800	53.5	V <sub>e</sub> P <sub>e</sub> NR	0.0330 12.5 57	0.0345 13.1 60	0.0360 13.7 63	0.0375 14.3 66	0.0390 14.9 69	0.0405 15.5 72	0.0420 16.1 75	0.0435 16.7 78	0.0450 17.3 81	0.0465 17.9 84	0.0480 18.5 87	0.0495 19.1 90	0.0510 19.7 93	0.0525 20.3 96	0.0540 20.9 99	0.0555 21.5 102	0.0570 22.1 105	0.0585 22.7 108	0.0600 23.3 111	0.0615 23.9 114	0.0630 24.5 117	0.0645 25.1 120	0.0660 25.7 123	0.0675 26.3 126	0.0690 26.9 129	0.0705 27.5 132	0.0720 28.1 135		
850	55.9	V <sub>e</sub> P <sub>e</sub> NR	0.0345 13.1 60	0.0360 13.7 63	0.0375 14.3 66	0.0390 14.9 69	0.0405 15.5 72	0.0420 16.1 75	0.0435 16.7 78	0.0450 17.3 81	0.0465 17.9 84	0.0480 18.5 87	0.0495 19.1 90	0.0510 19.7 93	0.0525 20.3 96	0.0540 20.9 99	0.0555 21.5 102	0.0570 22.1 105	0.0585 22.7 108	0.0600 23.3 111	0.0615 23.9 114	0.0630 24.5 117	0.0645 25.1 120	0.0660 25.7 123	0.0675 26.3 126	0.0690 26.9 129	0.0705 27.5 132	0.0720 28.1 135	0.0735 28.7 138		
900	58.3	V <sub>e</sub> P <sub>e</sub> NR	0.0360 13.7 63	0.0375 14.3 66	0.0390 14.9 69	0.0405 15.5 72	0.0420 16.1 75	0.0435 16.7 78	0.0450 17.3 81	0.0465 17.9 84	0.0480 18.5 87	0.0495 19.1 90	0.0510 19.7 93	0.0525 20.3 96	0.0540 20.9 99	0.0555 21.5 102	0.0570 22.1 105	0.0585 22.7 108	0.0600 23.3 111	0.0615 23.9 114	0.0630 24.5 117	0.0645 25.1 120	0.0660 25.7 123	0.0675 26.3 126	0.0690 26.9 129	0.0705 27.5 132	0.0720 28.1 135	0.0735 28.7 138	0.0750 29.3 1		

Se filtrará el aire primario de ventilación con filtros F6+F8, según normativa.

El recuperador irá activado a través de una sonda de CO2 colocada en el conducto de expulsión de aire, a la entrada del recuperador. Marca SISTENA modelo S154 D.



**Esquema de conexión Sonda MULTIPARAMÉTRICA S154D.LY-CO2\_R00**

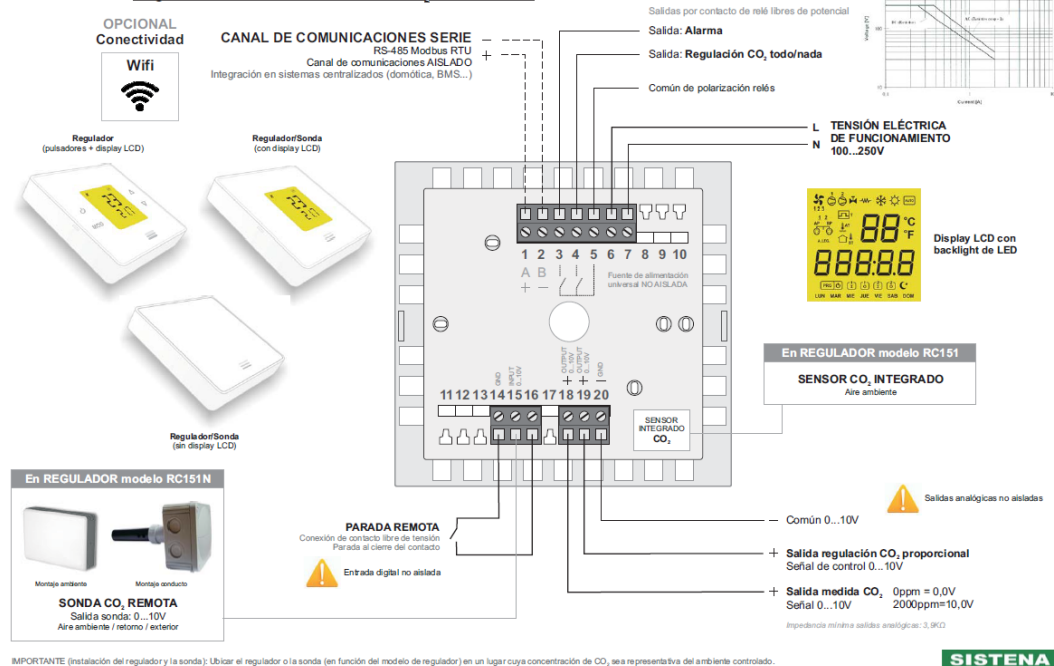


Controlada por un regulador con un display, ubicado según se puede ver en plano.

**Esquema de conexión REGULADOR Sonda RC151\_R06 (Regulador CO<sub>2</sub> CALIDAD DE AIRE)**

Modelo **RC151N**: Regulador para conexión de sonda remota de CO<sub>2</sub> (sensor CO<sub>2</sub> NO integrado en el regulador)

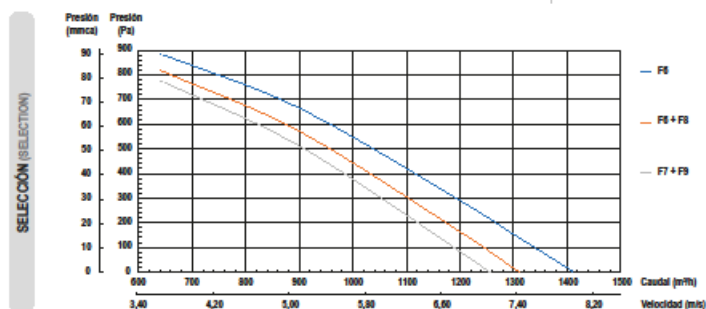
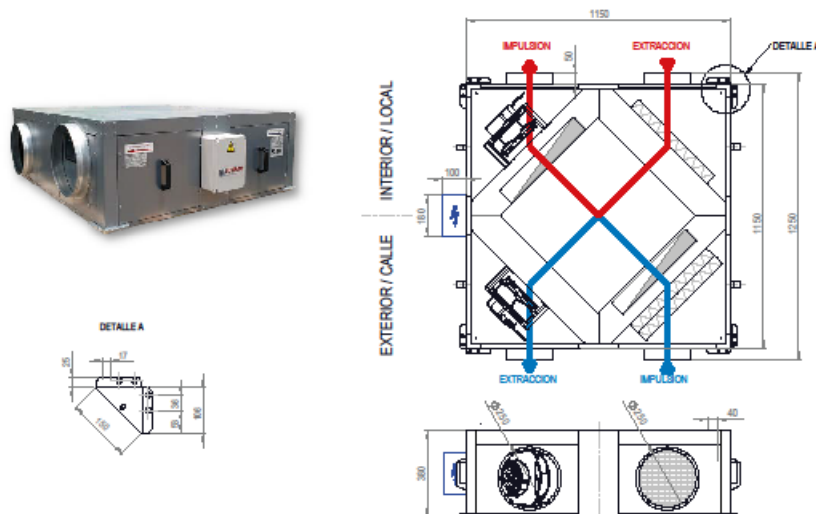
Modelo **RC151**: Regulador con sensor ambiente de CO<sub>2</sub> INTEGRADO



IMPORTANTE (instalación del regulador y la sonda): Ubicar el regulador o la sonda (en función del modelo de regulador) en un lugar cuya concentración de CO<sub>2</sub> sea representativa del ambiente controlado.



UR-1200-EC - H



VENTILADORES (FANS)					
IMPULSIÓN (IMPULSION)			EXTRACCIÓN (EXTRACTION)		
Potencia (Power)	Intensidad (Intensity)	Tensión / Aisl / IP (Voltage / Insulation / IP)	Potencia (Power)	Intensidad (Intensity)	Tensión / Aisl / IP (Voltage / Insulation / IP)
529 W	2,3 A	230V/I 50/60Hz	529 W	2,3 A	230V/I 50/60Hz

Dimensiones Filtros (Filter Dimensions)	470 x 235 x 48 mm.
Peso (Weight)	82 kg

Caudal nominal (Nominal Flow) - 1200 (m³/h)				
Temperatura aire tratado (Treated air temperature)		Eficiencia térmica (Thermal efficiency)		Capacidad (Capacity)
T (°C)	Hr. (°C)	Seca (%)	Húmeda (%)	(KW)
19,8	27,7	74,0	74,0	5,9

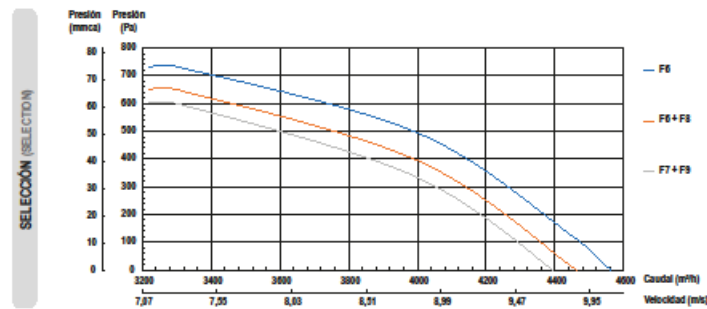
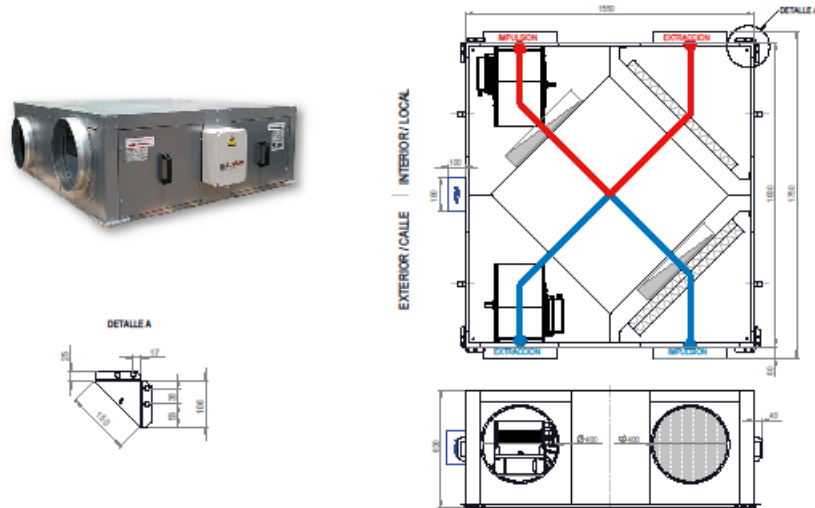
Código: 036021200

**LUYMAR**

Luymar se reserva el derecho a modificar los datos sin previo aviso (Luymar reserves the right to modify the data without prior notice)



## UR-4200-EC - H



VENTILADORES (FANS)					
IMPULSION (IMPULSION)			EXTRACCION (EXTRACTION)		
Potencia (Power)	Intensidad (Intensity)	Tensión / Aisl / IP (Voltage / Insulation / IP)	Potencia (Power)	Intensidad (Intensity)	Tensión / Aisl / IP (Voltage / Insulation / IP)
2030 W	8,5 A	230V/I 50/60Hz	2030 W	8,5 A	230V/I 50/60Hz

Dimensiones Filtros (Filter Dimensions)	790 x 540 x 48 mm.
Peso (Weight)	270 kg

Caudal nominal (Nominal Flow) - 4300 (m³/h)				
Temperatura aire tratado (Treated air temperature)		Eficiencia térmica (Thermal efficiency)		Capacidad (Capacity)
T (°C)	Hr. (°C)	Seca (%)	Húmeda (%)	(KW)
19,9	26,7	74,7	74,7	21,5

Código: 036024200

**LUYMAR**

Luymar se reserva el derecho a modificar los datos sin previo aviso (Luymar reserves the right to modify the data without prior notice)

### Compuertas De Regulación Manual

Para equilibrar el caudal necesario a cada evaporadora se ha previsto unas compuertas de regulación manual para toma de aire exterior. Marca KOOLAIR mod. CRR-M, que se ubica según se indica en planos. Deberá instalarse en el conducto y en zona accesible.



## Compuertas

17



### Datos técnicos

Tabla de datos técnicos. Nivel de potencia sonora y pérdida de carga.

Con la tabla siguiente, se obtiene el nivel de potencia sonora (en dB/Oct), a partir de una velocidad de paso de aire frontal y un grado de apertura de la compuerta (pérdida de carga en Pa).

Los datos de la tabla siguiente son para compuertas de un área de 0,1 m<sup>2</sup>, para otras secciones es necesario aplicar el factor de corrección que se presenta en esta misma página.

SERIE CRR			RUIDO REGENERADO								
% abierta	V (m/s)	P <sub>est</sub> (Pa)	Bandas de octava (Hz) - Potencia sonora en dB								L <sub>w</sub> - dB(A)
			50	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
100	6	2	55	56	52	50	44	44	38	37	52
	8	3	64	64	60	58	52	52	45	45	60
	10	4	70	71	67	64	59	58	51	51	66
	12	6	75	76	72	69	64	63	56	56	71
	15	10	81	82	78	76	70	70	62	62	78
80	6	15	55	59	59	59	58	52	43	40	62
	8	26	63	66	66	66	65	59	51	47	69
	10	40	68	72	72	72	71	65	56	53	75
	12	58	73	76	77	76	76	69	61	57	79
	15	81	79	82	82	82	81	75	67	63	85
60	3	48	50	56	59	64	67	60	48	40	71
	4	85	57	63	65	71	74	67	56	47	78
	5	132	62	68	71	76	79	73	62	52	83
	6	191	67	73	75	81	84	77	66	57	87
	7	260	70	76	79	84	88	81	70	60	91
40	1	23	40	49	46	50	55	53	42	32	59
	2	93	56	64	61	65	70	69	57	47	75
	3	200	65	73	70	74	79	78	66	56	84
	4	372	71	79	77	81	86	84	72	62	90
	5	581	76	84	81	86	91	89	77	67	95
20	0,5	37	37	42	40	44	44	47	44	40	52
	1,0	146	53	59	57	60	61	64	61	56	69
	1,5	329	63	69	67	70	71	74	71	66	79
	2,0	585	70	76	74	77	78	81	78	73	86
	2,5	914	75	81	79	83	83	86	83	78	91

Valores de corrección del nivel de potencia sonora, para distintas secciones de compuerta

Área (m <sup>2</sup> )	0,20	0,30	0,40	0,60	0,80	0,90	0,1	0,12	0,15	0,18	0,21
Corrección	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+5

#### TAE RECUPERADOR COMUNES

##### Datos Generales

##### Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s  
Velocidad máxima: 6 m/s

##### Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>

Fernando Rodríguez-Bermejo  
ARB Propuestas de Arquitectura  
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid







Comunidad  
de Madrid

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m.s  
Velocidad máxima: 6 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0  
Otros: 0

Equilibrado (%): 15  
Pérdidas secundarias (%): 10  
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	21,03	-65,46	-44,43				
2	21,03	175,33	196,36				
5	21,09	173,11	194,2				
6	21,09	162,87	183,97				
7	21,09	160,84	181,94				
8	21,09	150,6	171,7				
9	21,09	148,65	169,74				
10	21,09	144,22	165,32				
11	21,09	141,73	162,83				
12	21,09	134,5	155,6				
14	21,09	126,81	147,9				
13	21,09	134,04	155,13				
15	21,09	125,39	146,48				
16	21,09	120,96	142,06				
18	7,59	123,91	131,49				
26	19,72	112,53	132,24				
17	21,09	116,73	137,82				
19	7,59	123,6	131,19				
20	7,59	119,41	126,99				
22	7,59	114,88	122,46				
21	7,59	119,07	126,66				
25	7,59	0,01	7,59	640	7,59	0,01	
27	19,72	108,64	128,36				
28	19,72	101,51	121,23				
30	19,72	93,92	113,63				
29	19,72	101,05	120,77				
31	19,72	80,36	100,08				
32	18,45	81,56	100,01				
104	10,42	75,28	85,69				
37	14,02	54,73	68,75				
38	14,02	47	61,01				
43	9,6	0	9,6	540	9,6	0	
106	10,42	72,25	82,67				
105	10,42	74,77	85,18				
107	10,42	66,95	77,36				
108	10,42	60,93	71,35				
110	10,42	54,4	64,82				
109	10,42	60,42	70,84				
111	10,42	53,95	64,37				
112	10,42	47,93	58,35				
115	10,42	0	10,42	600	10,42	0	
3	21,03	174,69	195,72				
4	21,09	174,63	195,72				
116	3,49	175,23	178,72				
117	3,49	174,94	178,44				
118	3,49	172,83	176,32				
119	3,49	172,54	176,04	260,5	13,78	-0	162,26
39	14,02	45,94	59,96				
40	9,6	50,12	59,72				





Comunidad  
de Madrid

44	6,94	43,21	50,15				
46	7,45	39,41	46,87				
58	4,91	41,86	46,77				
45	6,94	41,91	48,85				
47	7,45	37,56	45,01				
48	3,22	41,43	44,65				
56	0,85	37,37	38,23				
49	3,22	40,97	44,19				
50	1,43	42,61	44,04				
54	1,16	40,78	41,93				
51	1,43	41,28	42,71				
52	1,43	40,24	41,67				
53	1,43	40,09	41,52	125	13,95	-0	27,57
55	1,16	40,65	41,8	125	13,95	0	27,85
57	0,85	37,31	38,17	257,5	8,19	-0,01*	29,98
59	4,91	41,2	46,11				
60	4,91	38,4	43,31				
61	4,91	37,96	42,87	257,5	8,19	-0,01	34,68
77	9,6	32,56	42,16				
78	9,6	27,36	36,96				
80	9,6	21,75	31,35				
79	9,6	26,94	36,54				
81	9,6	21,03	30,63				
82	9,6	15,83	25,43				
84	9,6	10,21	19,81				
83	9,6	15,41	25,01				
85	9,6	9,8	19,4				
86	4,03	14,88	18,91				
90	8,56	4,5	13,06				
87	4,03	13,97	18				
88	4,03	11,32	15,35				
91	8,56	3,3	11,86				
92	5,95	5,77	11,72				
98	5,95	0,26	6,21				
93	5,95	5,26	11,2				
94	5,95	1,48	7,42				
97	5,95	0,66	6,61	255	5,95	0,66	
101	5,95	-0	5,95	255	5,95	0	
89	4,03	10,55	14,58	210	9	-0	5,58
35	14,82	66,78	81,6				
36	14,02	67,54	81,56				
62	1,26	66,86	68,12				
63	1,26	66,78	68,03	260,5	13,78	0,01	54,25
33	18,45	72,21	90,66				
34	14,82	75,65	90,47				
64	10,25	67,49	77,75				
66	10,25	61,44	71,69				
65	10,25	67,11	77,36				
67	10,25	58,97	69,22				
68	10,25	53,3	63,56				
69	10,25	53,06	63,31				
70	10,25	47,39	57,64				
73	9,6	43,56	53,16				
74	9,6	38,36	47,96				
76	9,6	32,74	42,34				
75	9,6	37,94	47,54				
71	10,25	46,94	57,19				
72	9,6	47,56	57,16				
102	0,57	47,3	47,86				
103	0,57	47,25	47,82	210	5,46	-0	42,36
23	7,59	114,81	122,39				
24	7,59	0,09	7,67				



113	10,42	47,84	58,26				
114	10,42	0,23	10,65				
95	5,95	0,97	6,92				
96	5,95	0,97	6,92				
99	5,95	0,13	6,08				
100	5,95	0,13	6,08				
41	9,6	48,92	58,52				
42	9,6	0,43	10,03				
120	21,03	-64,83	-43,8				
121	21,03	-60,42	-39,4				
124	21,03	-44,03	-23	3.996	-23	0*	
122	21,03	-55,33	-34,3				
123	21,03	-45,17	-24,14				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Ventilador			3.996				-240,789
86	5	6		Codo		Imp./0,4853	3.735,5				10,238
88	7	8		Codo		Imp./0,4853	3.735,5				10,238
87	6	7	1,73	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0173	3.735,5	700x250	443	5,93(*)	2,03
90	9	10		Codo		Imp./0,2098	3.735,5				4,425
89	8	9	1,67	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0173	3.735,5	700x250	443	5,93	1,955
92	11	12		Codo		Imp./0,3428	3.735,5				7,23
91	10	11	2,13	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0173	3.735,5	700x250	443	5,93	2,489
94	14	13		Codo		Imp./0,3428	-3.735,5				7,23
93	12	13	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0173	3.735,5	700x250	443	5,93	0,468
96	15	16		Codo		Imp./0,2098	3.735,5				4,425
95	14	15	1,21	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0173	3.735,5	700x250	443	5,93	1,417
98	17	18		Bifurcación T		Imp./0,8343	640				6,328
106	17	26		Bifurcación T		Imp./0,2828	3.095,5				5,575
97	16	17	3,62	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0173	3.735,5	700x250	443	5,93	4,237
100	19	20		Codo		Imp./0,553	640				4,194
99	18	19	0,36	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	640	250x200	244	3,56	0,303
102	22	21		Codo		Imp./0,553	-640				4,194
101	20	21	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	640	250x200	244	3,56	0,337
108	27	28		Codo		Imp./0,3617	3.095,5				7,132
107	26	27	3,37	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0177	3.095,5	600x250	414	5,73	3,886
110	30	29		Codo		Imp./0,3617	-3.095,5				7,132
109	28	29	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0177	3.095,5	600x250	414	5,73	0,461
112	31	32		Derivación T		Imp./0,0035	2.495,5				0,064
184	31	104		Derivación T		Imp./1,3806	600				14,382
111	30	31	11,77	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0177	3.095,5	600x250	414	5,73	13,56
118	37	38		Codo		Imp./0,5517	1.305				7,733
186	106	105		Codo		Imp./0,2414	-600				2,515
185	104	105	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	600	200x200	219	4,17	0,509
188	107	108		Codo		Imp./0,5777	600				6,018
187	106	107	4,17	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	600	200x200	219	4,17	5,304
190	110	109		Codo		Imp./0,5777	-600				6,018
189	108	109	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	600	200x200	219	4,17	0,509
192	111	112		Codo		Imp./0,5777	600				6,018
191	110	111	0,36	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	600	200x200	219	4,17	0,454
84	3	4		Derivación T		Imp./0	3.735,5				0
196	3	116		Derivación T		Imp./4,8704	260,5				17,001
83	2	3	0,56	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0172	3.996	750x250	457	5,92	0,637
85	4	5	1,29	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0173	3.735,5	700x250	443	5,93	1,515
198	117	118		Codo		Imp./0,6058	260,5				2,115
197	116	117	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0246	260,5	200x150	189	2,41	0,283
199	118	119	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0246	260,5	200x150	189	2,41	0,286
120	39	40		Derivación T		Imp./0,0252	540				0,242
124	39	44		Derivación T		Imp./1,4146	765				9,812



119	38	39	0,91	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0196	1.305	300x250	299	4,83	1,055
126	45	46		Bifurcación T		Imp./0,2662	507,5				1,984
138	45	58		Bifurcación T		Imp./0,4237	257,5				2,081
125	44	45	1,92	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	765	250x250	273	3,4	1,295
128	47	48		Derivación T		Imp./0,1127	250				0,362
136	47	56		Derivación T		Imp./7,9532	257,5				6,782
127	46	47	1,99	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0222	507,5	200x200	219	3,52	1,859
130	49	50		Derivación T		Imp./0,105	125				0,15
134	49	54		Derivación T		Imp./1,9444	125				2,251
129	48	49	0,87	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	200x150	189	2,31	0,46
132	51	52		Codo		Imp./0,7284	125				1,041
131	50	51	4,36	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,028	125	150x150	164	1,54	1,325
133	52	53	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,028	125	150x150	164	1,54	0,152
135	54	55	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0281	125	100x250	169	1,39	0,132
137	56	57	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0259	257,5	150x400	260	1,19	0,06
140	59	60		Codo		Imp./0,5698	257,5				2,799
139	58	59	0,74	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	257,5	200x125	172	2,86	0,658
141	60	61	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	257,5	200x125	172	2,86	0,443
158	77	78		Codo		Imp./0,5413	720				5,197
160	80	79		Codo		Imp./0,5413	-720				5,197
159	78	79	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	720	250x200	244	4	0,419
162	81	82		Codo		Imp./0,5413	720				5,197
161	80	81	0,69	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	720	250x200	244	4	0,72
164	84	83		Codo		Imp./0,5413	-720				5,197
163	82	83	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	720	250x200	244	4	0,419
166	85	86		Derivación T		Imp./0,1199	210				0,484
170	85	90		Derivación T		Imp./0,7399	510				6,336
165	84	85	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	720	250x200	244	4	0,416
168	87	88		Codo		Imp./0,6566	210				2,648
167	86	87	1,19	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0251	210	150x150	164	2,59	0,916
172	91	92		Derivación T		Imp./0,024	255				0,143
178	91	98		Derivación T		Imp./0,9504	255				5,652
171	90	91	1,04	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0221	510	250x150	210	3,78	1,202
174	93	94		Codo		Imp./0,6359	255				3,781
173	92	93	0,47	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	255	150x150	164	3,15	0,513
169	88	89	1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0251	210	150x150	164	2,59	0,772
116	35	36		Derivación T		Imp./0,0029	1.305				0,041
142	35	62		Derivación T		Imp./10,7314	260,5				13,486
117	36	37	11,11	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0196	1.305	300x250	299	4,83	12,816
143	62	63	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	260,5	200x250	244	1,45	0,083
114	33	34		Derivación T		Imp./0,0129	1.565,5				0,192
144	33	64		Derivación T		Imp./1,26	930				12,916
113	32	33	8,04	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0182	2.495,5	500x250	381	5,55	9,349
115	34	35	7,91	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0192	1.565,5	350x250	322	4,97	8,868
146	66	65		Codo		Imp./0,5528	-930				5,667
145	64	65	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0205	930	250x250	273	4,13	0,386
148	67	68		Codo		Imp./0,5528	930				5,667
147	66	67	2,56	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0205	930	250x250	273	4,13	2,47
150	69	70		Codo		Imp./0,5528	930				5,667
149	68	69	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0205	930	250x250	273	4,13	0,25
154	73	74		Codo		Imp./0,5413	720				5,197
156	76	75		Codo		Imp./0,5413	-720				5,197
155	74	75	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	720	250x200	244	4	0,419
157	76	77	0,18	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	720	250x200	244	4	0,184
152	71	72		Derivación T		Imp./0,0034	720				0,033
182	71	102		Derivación T		Imp./16,4479	210				9,328
151	70	71	0,46	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0205	930	250x250	273	4,13	0,447
153	72	73	3,82	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	720	250x200	244	4	4,003
183	102	103	0,6	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	210	200x300	266	0,97	0,045
104	23	24		Obstáculo		Imp./	640				114,72
103	22	23	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	640	250x200	244	3,56	0,072
105	24	25	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	640	250x200	244	3,56	0,079



Comunidad  
de Madrid

194	113	114		Obstáculo		Imp./	600				47,61
193	112	113	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	600	200x200	219	4,17	0,091
195	114	115	0,18	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	600	200x200	219	4,17	0,229
176	95	96		Obstáculo		Imp./	255				0
175	94	95	0,46	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	255	150x150	164	3,15	0,506
177	96	97	0,28	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	255	150x150	164	3,15	0,305
180	99	100		Obstáculo		Imp./	255				0
179	98	99	0,12	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	255	150x150	164	3,15	0,132
181	100	101	0,12	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	255	150x150	164	3,15	0,13
122	41	42		Obstáculo		Imp./	540				48,49
121	40	41	0,93	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0219	540	250x150	210	4	1,195
123	42	43	0,33	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0219	540	250x150	210	4	0,43
3	120	121		Codo		Asp./0,2096	-3.996				4,408
6	123	124	1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0172	-3.996	750x250	457	5,92	1,139
5	122	123		Codo		Asp./0,4833	-3.996				10,163
2	1	120	0,55	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0172	-3.996	750x250	457	5,92	0,627
4	121	122	4,47	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0172	-3.996	750x250	457	5,92	5,095

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
119	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	260,5	13,78	3,33		34,05	350x150				
53	AULA COMUNES 1	Simple Deflex.H	125	13,95	3,55		30,5	250x100				
55	AULA COMUNES 1	Simple Deflex.H	125	13,95	3,55		30,5	250x100				
57	AULA COMUNES 2	Simple Deflex.H	257,5	8,2	2,78		28,6	400x150				
61	AULA COMUNES 2	Simple Deflex.H	257,5	8,2	2,78		28,6	400x150				
89	OFICE	Simple Deflex.H	210	9	2,72		28,2	500x100				
63	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	260,5	13,78	3,33		34,05	250x200				
103	OFICE	Simple Deflex.H	210	5,46	2,3		23,2	300x200				
124		Toma Aire Exterior	3.996	23	2		42	1366x495				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 1

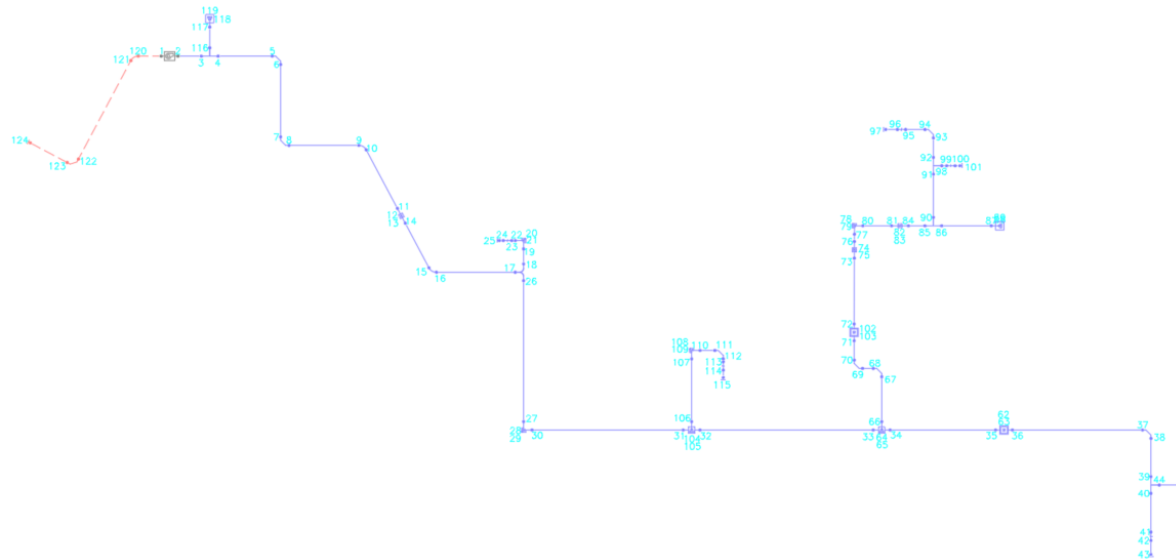
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 240,789

Caudal "Q" (m³/h) = 3.996

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (240,789 x 3.996) / (3600 x 0,83) = 322

Wesp = 290 W/(m³/s) Categoría SFP 0



## EA RECUPERADOR COMUNES

### Datos Generales

#### Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s  
Velocidad máxima: 6 m/s

#### Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s  
Velocidad máxima: 6 m/s

#### Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0  
Otros: 0

Equilibrado (%): 15  
Pérdidas secundarias (%): 10  
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

#### Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	21,03	6,39	27,42				
1	21,03	-247,8	-226,77				
6	21,03	-245,95	-224,92				
7	21,03	-235,79	-214,76				
16	20,69	-221,14	-200,45				
17	20,69	-211,05	-190,36				
18	20,69	-209,76	-189,07				
19	20,69	-202,63	-181,95				
21	20,69	-195,05	-174,36				
20	20,69	-202,17	-181,49				
22	20,69	-193,21	-172,52				
23	20,69	-183,12	-162,44				
24	20,69	-180,15	-159,47				



25	20,69	-173,03	-152,34			
27	20,69	-165,44	-144,76			
26	20,69	-172,57	-151,88			
50	9,31	-99,28	-89,97			
51	9,31	-94,39	-85,08			
53	9,31	-89,18	-79,87			
52	9,31	-94,07	-84,76			
54	9,31	-86,86	-77,55			
55	9,31	-81,43	-72,12			
56	9,31	-79,21	-69,9			
57	2,33	-66,65	-64,32			
61	8,58	-60,52	-51,94			
58	2,33	-66,53	-64,2			
59	2,33	-65,06	-62,73			
68	7,54	-42,69	-35,15			
69	7,54	-37,94	-30,4			
72	5,96	-30,5	-24,54			
73	5,96	-26,34	-20,38			
74	5,96	-25,19	-19,24			
75	5,96	-21,04	-15,08			
78	2,33	-13,08	-10,75			
79	2,33	-11,61	-9,28			
48	10,3	-102,96	-92,67			
49	9,31	-99,37	-90,06			
87	3	-102,9	-99,9			
88	3	-102,52	-99,52			
89	3	-100,68	-97,68			
76	5,96	-20,87	-14,91			
77	2,33	-14,08	-11,76			
81	0,76	-12,4	-11,64			
62	8,58	-58,76	-50,18			
63	8,58	-53,93	-45,35			
65	8,58	-48,76	-40,18			
64	8,58	-53,6	-45,02			
66	8,58	-47,73	-39,15			
67	7,54	-43,9	-36,36			
85	0,76	-44,12	-43,36			
70	7,54	-36,27	-28,73			
71	5,96	-31,62	-25,66			
83	0,76	-30,29	-29,53			
14	19,49	-221,37	-201,87			
15	20,69	-221,35	-200,67			
151	0,64	-218,69	-218,05			
8	21,03	-233,72	-212,69			
9	19,49	-230,94	-211,45			
153	0,64	-230,78	-230,15			
28	20,69	-164,5	-143,81			
29	19,06	-161,55	-142,49			
149	0,64	-161,62	-160,98			
32	16,95	-153,67	-136,72			
33	15,49	-151	-135,52			
141	0,64	-151,43	-150,79			
34	15,49	-147,15	-131,66			
35	16,33	-146,85	-130,51			
139	0,64	-145,15	-144,52			
36	16,33	-142,71	-126,38			
37	14,78	-139,89	-125,11			
137	0,64	-140,58	-139,94			
38	14,78	-136,15	-121,36			
39	15,62	-135,78	-120,16			
135	0,64	-134,27	-133,63			
40	15,62	-131,66	-116,04			



Comunidad  
de Madrid

41	13,98	-128,68	-114,7				
133	0,64	-129,65	-129,01				
44	9,39	-114,86	-105,47				
45	9,78	-113,86	-104,08				
93	0,64	-113,9	-113,26				
46	9,78	-110,67	-100,89				
47	10,3	-109,6	-99,3				
91	0,64	-109,61	-108,97				
42	13,98	-127,04	-113,05				
43	9,39	-116,17	-106,78				
95	6,11	-116,42	-110,31				
102	6,11	-104,4	-98,29				
103	6,11	-100,58	-94,47				
104	6,11	-99,86	-93,75				
105	5,28	-96,53	-91,25				
129	3,75	-98,06	-94,31				
110	2,44	-88,61	-86,17				
111	2,44	-86,71	-84,27				
130	3,75	-98,02	-94,27				
131	3,75	-96,01	-92,26				
101	6,11	-104,65	-98,55				
100	6,11	-107,82	-101,71				
98	6,11	-111,19	-105,08				
99	6,11	-108,02	-101,91				
97	6,11	-113,06	-106,95				
96	6,11	-116,22	-110,11				
92	0,64	-109,56	-108,92	148,42	-6,88	-0,01	102,04
94	0,64	-113,85	-113,21	148,42	-6,88	-0	106,33
132	3,75	-95,43	-91,68	337,5	-5,3	0	86,38
134	0,64	-129,59	-128,96	148,42	-6,88	-0	122,08
136	0,64	-134,22	-133,58	148,42	-6,88	-0,01	126,7
138	0,64	-140,52	-139,89	148,42	-6,88	0	133,01
140	0,64	-145,1	-144,46	148,42	-6,88	-0,01	137,58
142	0,64	-151,38	-150,74	148,42	-6,88	-0	143,86
150	0,64	-161,57	-160,93	148,42	-6,88	-0,01	154,05
152	0,64	-218,64	-218	148,42	-6,88	-0	211,12
154	0,64	-230,73	-230,1	148,42	-6,88	0	223,22
90	3	-100,43	-97,43	241,44	-18,2	0	79,23
60	2,33	-65,02	-62,69	212,71	-9,24	-0	53,45
86	0,76	-44,06	-43,3	212,71	-9,24	0	34,06
84	0,76	-30,23	-29,47	212,71	-9,24	0	20,23
82	0,76	-12,34	-11,58	212,71	-9,24	1,05*	3,38
80	2,33	-11,57	-9,24	212,71	-9,24	0	
115	2,44	-82,84	-80,39				
114	2,44	-84,32	-81,88				
116	2,44	-82,33	-79,89				
117	2,44	-80,84	-78,4				
118	2,44	-80,56	-78,12	181,6	-6,78	-0	71,34
112	2,44	-86	-83,56				
113	2,44	-84,51	-82,07				
106	5,28	-96,43	-91,15				
107	4,99	-94,58	-89,59				
123	1,29	-95,58	-94,29				
125	1,29	-94,67	-93,39				
124	1,29	-95,48	-94,19				
126	1,29	-94,56	-93,27				
127	1,29	-93,76	-92,47				
128	1,29	-93,73	-92,44	148,42	-6,88	-0	85,56
30	19,06	-160,04	-140,98				
31	16,95	-156,21	-139,25				
143	3,72	-160,52	-156,8				
145	3,72	-157,77	-154,05				





144	3,72	-160,24	-156,52				
146	3,72	-155,79	-152,06				
147	3,72	-153,32	-149,6				
148	3,72	-152,89	-149,17	201,75	-12,65	-0	136,52
108	4,99	-94,13	-89,14				
109	2,44	-88,69	-86,25				
119	3,75	-86,58	-82,83				
120	3,75	-86,53	-82,78				
121	3,75	-84,52	-80,77				
122	3,75	-83,94	-80,19	337,5	-5,3	0	74,89
3	21,03	5,37	26,4				
4	21,03	3,03	24,06				
5	21,03	1,97	23	3.996	23	0*	
10	19,49	-230,31	-210,81				
11	19,49	-227,2	-207,71				
12	19,49	-226,2	-206,71				
13	19,49	-223,09	-203,6				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Ventilador			3.995,96				-254,188
2	2	3	0,9	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0172	3.996	750x250	457	5,92(*)	1,023
6	6	7		Codo		Asp./0,4833	3.995,96				10,163
5	1	6	1,62	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0172	3.995,96	750x250	457	5,92	1,844
16	16	17		Codo		Asp./0,4877	3.699,12				10,087
18	18	19		Codo		Asp./0,3444	3.699,12				7,124
17	17	18	1,12	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	3.699,12	700x250	443	5,87	1,291
20	21	20		Codo		Asp./0,3444	3.699,12				7,124
19	19	20	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	3.699,12	700x250	443	5,87	0,46
22	22	23		Codo		Asp./0,4877	3.699,12				10,087
21	21	22	1,6	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	3.699,12	700x250	443	5,87	1,84
24	24	25		Codo		Asp./0,3444	3.699,12				7,124
23	23	24	2,58	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	3.699,12	700x250	443	5,87	2,97
26	27	26		Codo		Asp./0,3444	3.699,12				7,124
25	25	26	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	3.699,12	700x250	443	5,87	0,46
60	50	51		Codo		Asp./0,5253	1.063,55				4,891
62	53	52		Codo		Asp./0,5253	1.063,55				4,891
61	51	52	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0202	1.063,55	300x250	299	3,94	0,316
64	54	55		Codo		Asp./0,5837	1.063,55				5,434
63	53	54	2,94	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0202	1.063,55	300x250	299	3,94	2,321
66	56	57		Derivación T		Asp./2,4	-212,71				5,586
70	56	61		Derivación T		Asp./2,0942	-850,84				17,968
65	55	56	2,8	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0202	1.063,55	300x250	299	3,94	2,213
68	58	59		Codo		Asp./0,6304	-212,71				1,467
67	57	58	0,3	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0256	-212,71	200x150	189	1,97	0,118





78	68	69		Codo		Asp./0,629	-638,13					4,743
82	72	73		Codo		Asp./0,6978	-425,42					4,158
84	74	75		Codo		Asp./0,6978	-425,42					4,158
83	73	74	1,37	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-425,42	250x150	210	3,15		1,143
88	78	79		Codo		Asp./0,6304	-212,71					1,467
58	48	49		Derivación T		Asp./0,2804	-					2,611
96	48	87		Derivación T		Asp./-2,4124	-241,44					-7,234
59	49	50	0,11	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0202	-	300x250	299	3,94		0,085
98	88	89		Codo		Asp./0,6132	-241,44					1,839
97	87	88	0,77	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0249	-241,44	200x150	189	2,24		0,382
86	76	77		Derivación T		Asp./1,3568	-212,71					3,158
90	76	81		Derivación T		Asp./4,312	-212,71					3,277
85	75	76	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-425,42	250x150	210	3,15		0,165
87	77	78	2,54	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0256	-212,71	200x150	189	1,97		1,005
72	62	63		Codo		Asp./0,5637	-850,84					4,836
71	61	62	2,14	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-850,84	250x250	273	3,78		1,755
74	65	64		Codo		Asp./0,5637	850,84					4,836
73	63	64	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-850,84	250x250	273	3,78		0,328
76	66	67		Derivación T		Asp./0,3698	-638,13					2,788
94	66	85		Derivación T		Asp./-5,5319	-212,71					-4,204
75	65	66	1,26	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-850,84	250x250	273	3,78		1,03
77	67	68	1,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0216	-638,13	250x200	244	3,55		1,218
80	70	71		Derivación T		Asp./0,5147	-425,42					3,067
92	70	83		Derivación T		Asp./-1,0584	-212,71					-0,804
79	69	70	2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0216	-638,13	250x200	244	3,55		1,676
81	71	72	1,35	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-425,42	250x150	210	3,15		1,122
14	14	15		Derivación T		Asp./0,0582	-					1,203
78	14	151		Derivación T		Asp./-25,385	-148,42					-16,18
15	15	16	0,19	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	-	700x250	443	5,87		0,219
8	8	9		Derivación T		Asp./0,0641	-					1,25
80	8	153		Derivación T		Asp./-27,3812	-148,42					-17,453
7	7	8	1,82	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0172	-	750x250	457	5,92		2,067
28	28	29		Derivación T		Asp./0,0697	-3.550,7					1,328
76	28	149		Derivación T		Asp./-26,936	-148,42					-17,169
27	27	28	0,82	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	-	700x250	443	5,87		0,943
32	32	33		Derivación T		Asp./0,0776	-					1,202
68	32	141		Derivación T		Asp./-22,0777	-148,42					-14,072
34	34	35		Derivación T		Asp./0,0704	-					1,149
66	34	139		Derivación T		Asp./-20,1642	-148,42					-12,853
33	33	34	4,39	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0177	-	700x250	443	5,08		3,852
36	36	37		Derivación T		Asp./0,086	-					1,271
64	36	137		Derivación T		Asp./-21,267	-148,42					-13,556
35	35	36	4,39	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	-	650x250	429	5,22		4,132
38	38	39		Derivación T		Asp./0,0774	-					1,209
62	38	135		Derivación T		Asp./-19,2489	-148,42					-12,269
37	37	38	4,37	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0179	-	650x250	429	4,96		3,747
40	40	41		Derivación T		Asp./0,0963	-					1,346
60	40	133		Derivación T		Asp./-20,3404	-148,42					-12,965



39	39	40	4,43	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,018	2.755,27	600x250	414	5,1	4,112
44	44	45		Derivación T		Asp./0,1423	1.453,41				1,391
49	44	93		Derivación T		Asp./-12,222	-148,42				-7,79
46	46	47		Derivación T		Asp./0,1542	1.304,99				1,588
47	46	91		Derivación T		Asp./-12,686	-148,42				-8,086
45	45	46	4,46	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0195	1.453,41	400x250	343	4,04	3,19
57	47	48	8,28	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0197	1.304,99	350x250	322	4,14	6,634
42	42	43		Derivación T		Asp./0,6681	1.601,83				6,27
51	42	95		Derivación T		Asp./0,4489	1.005,02				2,742
41	41	42	1,96	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0181	2.606,85	600x250	414	4,83	1,643
43	43	44	2,03	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0193	1.601,83	450x250	363	3,96	1,314
52	95	96	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0206	1.005,02	350x250	322	3,19	0,198
54	97	98	3,78	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0206	1.005,02	350x250	322	3,19	1,871
56	99	100	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0206	1.005,02	350x250	322	3,19	0,198
59	102	103		Codo		Asp./0,6259	1.005,02				3,823
58	101	102	0,52	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0206	1.005,02	350x250	322	3,19	0,256
114	104	105		Derivación T		Asp./0,4726	-667,52				2,496
138	104	129		Derivación T		Asp./-0,1503	-337,5				-0,564
113	103	104	1,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0206	1.005,02	350x250	322	3,19	0,718
120	110	111		Codo		Asp./0,7779	-181,6				1,9
140	130	131		Codo		Asp./0,5357	-337,5				2,009
139	129	130	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0237	-337,5	300x125	207	2,5	0,04
57	101	100		Codo		Asp./0,5184	1.005,02				3,166
55	98	99		Codo		Asp./0,5184	1.005,02				3,166
53	97	96		Codo		Asp./0,5184	1.005,02				3,166
48	91	92	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0284	-148,42	200x200	219	1,03	0,051
50	93	94	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0284	-148,42	200x200	219	1,03	0,051
141	131	132	1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0237	-337,5	300x125	207	2,5	0,586
61	133	134	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0284	-148,42	200x200	219	1,03	0,051
63	135	136	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0284	-148,42	200x200	219	1,03	0,051
65	137	138	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0284	-148,42	200x200	219	1,03	0,051
67	139	140	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0284	-148,42	200x200	219	1,03	0,051
69	141	142	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0284	-148,42	200x200	219	1,03	0,051
77	149	150	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0284	-148,42	200x200	219	1,03	0,051
79	151	152	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0284	-148,42	200x200	219	1,03	0,051
81	153	154	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0284	-148,42	200x200	219	1,03	0,051
99	89	90	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0249	-241,44	200x150	189	2,24	0,249
69	59	60	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0256	-212,71	200x150	189	1,97	0,04
95	85	86	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0267	-212,71	150x350	245	1,13	0,057
93	83	84	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0267	-212,71	150x350	245	1,13	0,057
91	81	82	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0267	-212,71	150x350	245	1,13	0,057
89	79	80	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0256	-212,71	200x150	189	1,97	0,04
124	115	114		Codo		Asp./0,6087	181,6				1,487
126	116	117		Codo		Asp./0,6087	-181,6				1,487
125	115	116	1,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,026	-181,6	200x125	172	2,02	0,505
127	117	118	0,6	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,026	-181,6	200x125	172	2,02	0,283
122	112	113		Codo		Asp./0,6087	-181,6				1,487



Comunidad  
de Madrid

123	114	113	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,026	181,6	200x125	172	2,02	0,188
121	112	111	1,51	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,026	181,6	200x125	172	2,02	0,712
116	106	107		Derivación T		Asp./0,3118	-519,1				1,556
132	106	123		Derivación T		Asp./-2,4375	-148,42				-3,143
115	105	106	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0216	-667,52	250x250	273	2,97	0,105
134	125	124		Codo		Asp./0,6229	148,42				0,803
133	123	124	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0274	-148,42	225x125	181	1,47	0,103
136	126	127		Codo		Asp./0,6229	-148,42				0,803
135	125	126	0,46	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0274	-148,42	225x125	181	1,47	0,117
137	127	128	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0274	-148,42	225x125	181	1,47	0,026
30	30	31		Derivación T		Asp./0,1022	-				1,733
70	30	143		Derivación T		Asp./-4,2498	-201,75				-15,819
29	29	30	1,41	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0175	-3.550,7	700x250	443	5,64	1,503
31	31	32	2,65	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-	700x250	443	5,32	2,533
72	145	144		Codo		Asp./0,6627	201,75				2,467
71	143	144	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-201,75	150x150	164	2,49	0,287
74	146	147		Codo		Asp./0,6627	-201,75				2,467
73	145	146	2,76	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-201,75	150x150	164	2,49	1,984
75	147	148	0,6	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-201,75	150x150	164	2,49	0,431
118	108	109		Derivación T		Asp./1,1848	-181,6				2,894
128	108	119		Derivación T		Asp./1,6843	-337,5				6,316
117	107	108	0,78	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-519,1	250x200	244	2,88	0,45
119	109	110	0,17	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,026	-181,6	200x125	172	2,02	0,08
130	120	121		Codo		Asp./0,5357	-337,5				2,009
129	119	120	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0237	-337,5	300x125	207	2,5	0,046
131	121	122	1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0237	-337,5	300x125	207	2,5	0,586
3	3	4		Codo		Imp./0,1111	3.996				2,337
4	4	5	0,93	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0172	3.996	750x250	457	5,92	1,059
10	10	11		Codo		Asp./0,1594	-				3,108
9	9	10	0,6	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0173	-	750x250	457	5,7	0,632
12	12	13		Codo		Asp./0,1594	-				3,108
11	11	12	0,94	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0173	-	750x250	457	5,7	0,998
13	13	14	1,63	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0173	-	750x250	457	5,7	1,728

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
92	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				
94	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				
132	OFICE	Simple Deflex.H	337,5	5,3	2,36		24,62	350x250				
134	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				
136	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				
138	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				
140	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				
142	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				
150	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				



Comunidad  
de Madrid

152	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				
154	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				
90	C.T. 04	Simple Deflex.H	241,44	18,2	4,05		36,97	400x100				
60	AULA COMUNES 2	Simple Deflex.H	212,71	9,24	2,75		28,53	350x150				
86	AULA COMUNES 2	Simple Deflex.H	212,71	9,24	2,75		28,53	350x150				
84	AULA COMUNES 2	Simple Deflex.H	212,71	9,24	2,75		28,53	350x150				
82	AULA COMUNES 2	Simple Deflex.H	212,71	9,24	2,75		28,53	350x150				
80	AULA COMUNES 1	Simple Deflex.H	212,71	9,24	2,75		28,53	350x150				
118	ARCHIVO	Simple Deflex.H	181,6	6,78	2,34		24,42	350x150				
128	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				
148	C.T. 01	Simple Deflex.H	201,75	12,64	3,33		32,21	400x100				
122	OFICE	Simple Deflex.H	337,5	5,3	2,36		24,62	350x250				
5		Expulsión Aire	3.996	23	2		42	1366x495				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima

- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 1

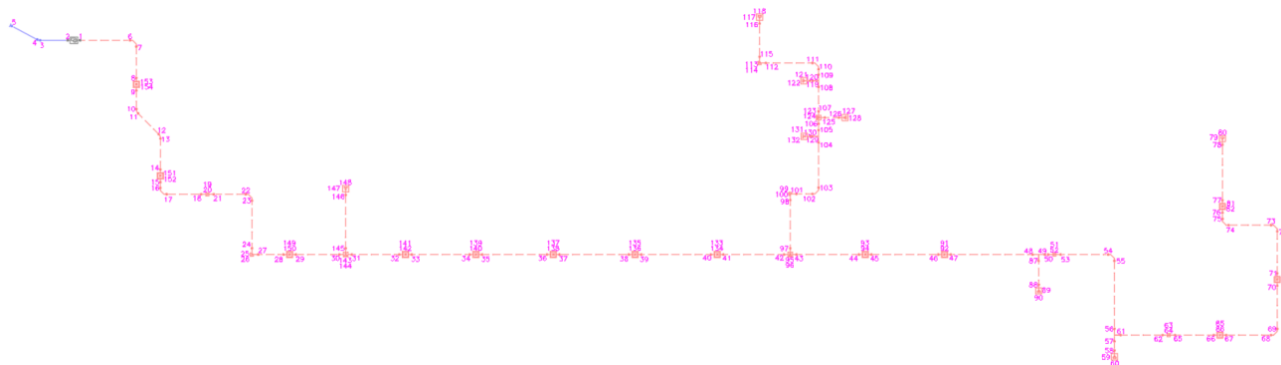
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 254,188

Caudal "Q" (m<sup>3</sup>/h) = 3.995,96

Potencia (W) = (P x Q) / (3600 x Rend.) = (254,188 x 3.995,96) / (3600 x 0,83) = 340

Wesp = 306 W/(m<sup>3</sup>/s) Categoría SFP 1



TAE RECUPERADOR SEPE

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Otros: 0



Comunidad  
de Madrid

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

**Resultados Nudos:**

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	20,78	153,58	174,36				
1	20,78	-84,04	-63,26				
168	20,78	-83,44	-62,66				
169	20,78	-73,32	-52,53				
3	20,78	147,74	168,53				
4	19,65	148,82	168,47				
130	11,85	140,51	152,36				
5	19,65	143,58	163,24				
6	19,65	136,6	156,26				
8	19,65	129,18	148,83				
7	19,65	136,16	155,81				
129	2,4	-0	2,4	135	2,4	0	
91	1,58	0	1,58	109,5	1,58	0	
81	1,76	0,01	1,77	115,5	1,76	0,01	
141	8,9	102,84	111,74				
142	8,9	97,36	106,26				
143	8,9	95,22	104,12				
144	8,9	89,74	98,64				
148	2,29	88,45	90,74				
152	2,29	88,45	90,74				
147	6,37	86,07	92,44				
151	2,29	0,01	2,3	132	2,29	0,01	
155	2,29	0,01	2,31	132	2,29	0,01	
21	15,95	82,04	97,99				
22	15,95	73,39	89,33				
23	15,95	70,31	86,26				
24	16,85	69,41	86,26				
112	0,94	71,15	72,09				
39	10,18	54,94	65,12				
40	14,8	50,32	65,12				
92	0,54	55,31	55,85				
43	12,04	51,3	63,35				
44	12,04	44,77	56,82				
46	12,04	37,8	49,84				
45	12,04	44,33	56,37				
47	12,04	37,01	49,05				
48	12,04	30,48	42,52				
50	12,04	23,5	35,55				
49	12,04	30,03	42,07				
53	9,6	26,1	35,7				
54	9,6	26,1	35,7				
74	0,54	26,42	26,96				
55	9,6	22,02	31,62				
56	6,67	24,79	31,46				
72	0,54	22,34	22,88				
57	6,67	23,35	30,01				
58	6,67	19,52	26,18				
60	6,67	15,28	21,95				
59	6,67	19,11	25,77				
61	6,67	14,7	21,37				
62	6,67	10,88	17,54				
64	6,67	6,64	13,3				
63	6,67	10,46	17,13				
65	6,67	6,12	12,79				
66	1,67	10,52	12,19				



Comunidad  
de Madrid

70	0,54	6,18	6,72				
67	1,67	10,14	11,81				
68	1,67	9,06	10,72				
25	16,85	66,98	83,84				
26	18,06	65,78	83,84				
106	0,94	67,86	68,8				
27	18,06	62,37	80,43				
28	14,49	65,75	80,24				
100	0,94	63,06	64				
29	14,49	63,45	77,94				
30	15,4	62,54	77,94				
94	0,94	63,81	64,75				
69	1,67	8,91	10,57	180	6,66	-0,01	3,92
71	0,54	6,13	6,68	180	6,66	0,02	
73	0,54	22,3	22,84	180	6,66	-0,01	16,19
75	0,54	26,38	26,92	180	6,66	-0,01	20,27
93	0,54	55,27	55,81	180	6,66	-0,01	49,16
96	0,94	63,09	64,02				
95	0,94	63,76	64,69				
97	0,94	63,07	64,01				
98	0,94	62,4	63,34				
99	0,94	62,38	63,32	180	10,24	-0,01	53,09
102	0,94	62,33	63,27				
101	0,94	63	63,94				
103	0,94	62,31	63,25				
104	0,94	61,64	62,58				
105	0,94	61,63	62,57	180	10,24	-0,01	52,34
108	0,94	67,14	68,07				
107	0,94	67,81	68,74				
109	0,94	67,13	68,06				
110	0,94	66,46	67,39				
111	0,94	66,44	67,38	180	10,24	-0,01	57,15
114	0,94	70,42	71,36				
113	0,94	71,09	72,03				
115	0,94	70,41	71,35				
116	0,94	69,74	70,68				
117	0,94	69,72	70,66	180	10,24	-0,01	60,43
31	15,4	60,01	75,41				
32	0,94	71,44	72,38				
38	10,18	55,06	65,24				
33	0,94	70,81	71,75				
34	0,94	70,07	71,01				
35	0,94	69,94	70,88				
36	0,94	69,2	70,14				
37	0,94	69,07	70,01	70,5	0,8	-0,01	69,22
77	7,59	21,42	29,01				
78	1,76	26,51	28,27				
82	3,92	19,78	23,7				
83	3,92	19,09	23,01				
84	3,92	16,28	20,2				
85	3,92	16,19	20,11				
86	3,92	13,66	17,58				
87	3,92	13,25	17,16	172,5	2,31	-0,03*	14,88
145	8,9	89,43	98,33				
146	6,37	91,82	98,19				
156	0,44	89,79	90,23				
139	11,85	100,37	112,23				
140	8,9	103,16	112,07				
160	0,44	101	101,44				
157	0,44	89,66	90,1				
158	0,44	89,32	89,75				
159	0,44	89,25	89,69	48	0,8	0,02	88,87



9	19,65	127,46	147,11				
10	19,65	117,62	137,27				
11	19,65	116,5	136,15				
12	19,65	109,52	129,17				
14	19,65	102,09	121,74				
13	19,65	109,07	128,72				
15	19,65	101,88	121,53				
16	10,42	110,44	120,86				
20	15,95	83,32	99,27				
118	2,4	80,28	82,68				
119	2,4	77,25	79,65				
120	2,4	75,63	78,03				
122	2,4	73,8	76,2				
121	2,4	75,42	77,82				
123	2,4	70,69	73,09				
124	2,4	69,07	71,47				
126	2,4	67,24	69,64				
125	2,4	68,86	71,26				
41	14,8	48,33	63,13				
42	12,04	51,53	63,58				
88	1,58	52,38	53,96				
51	12,04	23,22	35,26				
52	9,6	26,28	35,88				
76	7,59	22,72	30,3				
19	10,42	0,02	10,44	1.125	10,42	0,02	
79	1,76	26,37	28,13				
80	1,76	0,07	1,83				
89	1,58	52,17	53,75				
90	1,58	0,07	1,65				
17	10,42	110,22	120,64				
18	10,42	0,15	10,57				
127	2,4	63,86	66,26				
128	2,4	0,11	2,51				
153	2,29	87,78	90,08				
154	2,29	0,17	2,47				
149	2,29	87,87	90,16				
150	2,29	0,11	2,4				
131	11,85	131,84	143,69				
132	11,85	124,71	136,57				
134	11,85	116,76	128,61				
133	11,85	123,89	135,74				
135	11,85	116,59	128,44				
136	11,85	109,46	121,31				
138	11,85	101,5	113,36				
137	11,85	108,63	120,49				
161	0,44	100,99	101,43				
162	0,44	100,64	101,08				
163	0,44	100,61	101,05				
164	0,44	100,27	100,7				
165	0,44	100,26	100,69				
166	0,44	99,91	100,34				
167	0,44	99,84	100,28	48	0,8	0,02	99,46
170	20,78	-70,84	-50,05				
171	20,78	-60,71	-39,93				
172	20,78	-59,3	-38,51				
173	20,78	-49,17	-28,39				
174	20,78	-47,76	-26,98				
175	20,78	-45,29	-24,5				
176	20,78	-43,78	-23	3.708	-23	0*	

Resultados Ramas:





Comunidad  
de Madrid

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Ventilador			3.708				-237,622
3	168	169		Codo		Asp./0,4871	-3.708				10,124
2	1	168	0,52	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	-3.708	700x250	443	5,89(*)	0,6
41	3	4		Derivación T		Imp./0,0029	3.348				0,057
167	3	130		Derivación T		Imp./1,364	360				16,166
40	2	3	5,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0174	3.708	700x250	443	5,89	5,839
43	5	6		Codo		Imp./0,3552	3.348				6,981
42	4	5	4,68	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0176	3.348	650x250	429	5,72	5,231
45	8	7		Codo		Imp./0,3552	-3.348				6,981
44	6	7	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0176	3.348	650x250	429	5,72	0,447
179	141	142		Codo		Imp./0,6152	312				5,477
181	143	144		Codo		Imp./0,6152	312				5,477
180	142	143	1,35	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0234	312	150x150	164	3,85	2,14
185	147	148		Bifurcación T		Imp./0,7407	132				1,7
189	147	152		Bifurcación T		Imp./0,7407	132				1,7
59	21	22		Codo		Imp./0,5429	2.088				8,658
61	23	24		Derivación T		Imp./0	1.908				0
149	23	112		Derivación T		Imp./15,1189	180				14,174
60	22	23	2,9	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0186	2.088	450x250	363	5,16	3,073
77	39	40		Derivación T		Imp./0	1.117,5				0
129	39	92		Derivación T		Imp./17,0221	180				9,264
81	43	44		Codo		Imp./0,5422	1.008				6,529
83	46	45		Codo		Imp./0,5422	-1.008				6,529
82	44	45	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0203	1.008	250x250	273	4,48	0,448
85	47	48		Codo		Imp./0,5422	1.008				6,529
84	46	47	0,7	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0203	1.008	250x250	273	4,48	0,789
87	50	49		Codo		Imp./0,5422	-1.008				6,529
86	48	49	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0203	1.008	250x250	273	4,48	0,448
91	53	54		Derivación T		Imp./0	540				0
111	53	74		Derivación T		Imp./16,0524	180				8,736
93	55	56		Derivación T		Imp./0,024	360				0,16
109	55	72		Derivación T		Imp./16,0524	180				8,736
92	54	55	3,16	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0219	540	250x150	210	4	4,078
95	57	58		Codo		Imp./0,5741	360				3,827
94	56	57	1,41	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0232	360	200x150	189	3,33	1,448
97	60	59		Codo		Imp./0,5741	-360				3,827
96	58	59	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0232	360	200x150	189	3,33	0,411
99	61	62		Codo		Imp./0,5741	360				3,827
98	60	61	0,56	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0232	360	200x150	189	3,33	0,576
101	64	63		Codo		Imp./0,5741	-360				3,827
100	62	63	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0232	360	200x150	189	3,33	0,411
103	65	66		Derivación T		Imp./0,36	180				0,6
107	65	70		Derivación T		Imp./11,1475	180				6,067
102	64	65	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0232	360	200x150	189	3,33	0,517
105	67	68		Codo		Imp./0,65	180				1,083
104	66	67	1,3	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0265	180	200x150	189	1,67	0,382
63	25	26		Derivación T		Imp./0	1.728				0
143	25	106		Derivación T		Imp./16,0374	180				15,035
62	24	25	2,04	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0187	1.908	400x250	343	5,3	2,425
65	27	28		Derivación T		Imp./0,013	1.548				0,188
137	27	100		Derivación T		Imp./17,5262	180				16,431
64	26	27	2,53	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0189	1.728	350x250	322	5,49	3,41
67	29	30		Derivación T		Imp./0	1.368				0
131	29	94		Derivación T		Imp./14,0651	180				13,186
66	28	29	2,09	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0192	1.548	350x250	322	4,91	2,3
106	68	69	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0265	180	200x150	189	1,67	0,147
108	70	71	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0278	180	150x350	245	0,95	0,042
110	72	73	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0278	180	150x350	245	0,95	0,042
112	74	75	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0278	180	150x350	245	0,95	0,042
130	92	93	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0278	180	150x350	245	0,95	0,042





133	96	95		Codo		Imp./0,7156	-180				0,671
132	94	95	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,058
135	97	98		Codo		Imp./0,7156	180				0,671
134	96	97	0,12	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,017
136	98	99	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,014
139	102	101		Codo		Imp./0,7156	-180				0,671
138	100	101	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,058
141	103	104		Codo		Imp./0,7156	180				0,671
140	102	103	0,11	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,016
142	104	105	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,014
145	108	107		Codo		Imp./0,7156	-180				0,671
144	106	107	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,058
147	109	110		Codo		Imp./0,7156	180				0,671
146	108	109	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,01
148	110	111	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,014
151	114	113		Codo		Imp./0,7156	-180				0,671
150	112	113	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,058
153	115	116		Codo		Imp./0,7156	180				0,671
152	114	115	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,013
154	116	117	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,014
69	31	32		Derivación T		Imp./3,2082	70,5				3,024
75	31	38		Derivación T		Imp./0,9986	1.297,5				10,166
68	30	31	2,01	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0195	1.368	300x250	299	5,07	2,53
76	38	39	0,16	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0197	1.297,5	350x250	322	4,12	0,126
71	33	34		Codo		Imp./0,7815	70,5				0,737
70	32	33	2,42	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0308	70,5	125x125	137	1,25	0,633
73	35	36		Codo		Imp./0,7815	70,5				0,737
72	34	35	0,52	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0308	70,5	125x125	137	1,25	0,136
74	36	37	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0308	70,5	125x125	137	1,25	0,131
115	77	78		Derivación T		Imp./0,421	115,5				0,74
119	77	82		Derivación T		Imp./1,355	172,5				5,31
121	83	84		Codo		Imp./0,7173	172,5				2,811
120	82	83	0,82	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0258	172,5	150x125	150	2,56	0,686
123	85	86		Codo		Imp./0,6456	172,5				2,53
122	84	85	0,11	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0258	172,5	150x125	150	2,56	0,091
124	86	87	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0258	172,5	150x125	150	2,56	0,418
183	145	146		Derivación T		Imp./0,0215	264				0,137
193	145	156		Derivación T		Imp./18,5414	48				8,101
182	144	145	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0234	312	150x150	164	3,85	0,313
184	146	147	4,92	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0241	264	150x150	164	3,26	5,752
177	139	140		Derivación T		Imp./0,0178	312				0,158
197	139	160		Derivación T		Imp./24,6853	48				10,785
178	140	141	0,21	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0234	312	150x150	164	3,85	0,33
195	157	158		Codo		Imp./0,8	48				0,35
194	156	157	0,96	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0339	48	125x125	137	0,85	0,128
196	158	159	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0339	48	125x125	137	0,85	0,067
47	9	10		Codo		Imp./0,5007	3.348				9,84
46	8	9	1,53	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0176	3.348	650x250	429	5,72	1,716
49	11	12		Codo		Imp./0,3552	3.348				6,981
48	10	11	1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0176	3.348	650x250	429	5,72	1,119
51	14	13		Codo		Imp./0,3552	-3.348				6,981
50	12	13	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0176	3.348	650x250	429	5,72	0,447
53	15	16		Deriv. T Doble		Imp./0,0649	1.125				0,676
57	15	20		Deriv. T Doble		Imp./1,3964	2.088				22,269
155	15	118		Deriv. T Doble		Imp./16,1878	135				38,851
52	14	15	0,19	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0176	3.348	650x250	429	5,72	0,209
58	20	21	1,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0186	2.088	450x250	363	5,16	1,273
157	119	120		Codo		Imp./0,6747	135				1,619
159	122	121		Codo		Imp./0,6747	-135				1,619
158	120	121	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0271	135	150x125	150	2	0,215
161	123	124		Codo		Imp./0,6747	135				1,619
160	122	123	5,78	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0271	135	150x125	150	2	3,105



Comunidad  
de Madrid

163	126	125		Codo		Imp./0,6747	-135					1,619
162	124	125	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0271	135	150x125	150	2		0,215
156	118	119	5,64	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0271	135	150x125	150	2		3,031
79	41	42		Derivación T		Imp./-0,0369	1.008					-0,444
125	41	88		Derivación T		Imp./5,8117	109,5					9,176
78	40	41	1,46	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0199	1.117,5	250x250	273	4,97		1,985
80	42	43	0,21	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0203	1.008	250x250	273	4,48		0,23
89	51	52		Derivación T		Imp./-0,0645	720					-0,619
113	51	76		Derivación T		Imp./0,6532	288					4,955
88	50	51	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0203	1.008	250x250	273	4,48		0,288
90	52	53	0,17	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	720	250x200	244	4		0,179
117	79	80		Obstáculo		Imp./	115,5					26,3
116	78	79	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,028	115,5	150x125	150	1,71		0,142
118	80	81	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,028	115,5	150x125	150	1,71		0,062
127	89	90		Obstáculo		Imp./	109,5					52,1
126	88	89	0,56	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0284	109,5	150x125	150	1,62		0,207
128	90	91	0,18	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0284	109,5	150x125	150	1,62		0,068
55	17	18		Obstáculo		Imp./	1.125					110,07
54	16	17	0,25	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.125	300x250	299	4,17		0,219
56	18	19	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.125	300x250	299	4,17		0,13
165	127	128		Obstáculo		Imp./	135					63,75
164	126	127	6,29	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0271	135	150x125	150	2		3,379
166	128	129	0,21	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0271	135	150x125	150	2		0,112
191	153	154		Obstáculo		Imp./	132					87,61
190	152	153	1,29	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	132	150x125	150	1,96		0,664
192	154	155	0,31	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	132	150x125	150	1,96		0,159
187	149	150		Obstáculo		Imp./	132					87,76
186	148	149	1,12	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	132	150x125	150	1,96		0,577
188	150	151	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	132	150x125	150	1,96		0,105
114	76	77	0,94	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	288	150x150	164	3,56		1,295
169	131	132		Codo		Imp./0,6016	360					7,13
168	130	131	4,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0229	360	150x150	164	4,44		8,665
171	134	133		Codo		Imp./0,6016	-360					7,13
170	132	133	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0229	360	150x150	164	4,44		0,826
173	135	136		Codo		Imp./0,6016	360					7,13
172	134	135	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0229	360	150x150	164	4,44		0,168
175	138	137		Codo		Imp./0,6016	-360					7,13
174	136	137	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0229	360	150x150	164	4,44		0,826
176	138	139	0,55	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0229	360	150x150	164	4,44		1,131
199	161	162		Codo		Imp./0,8	48					0,35
198	160	161	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0339	48	125x125	137	0,85		0,009
201	163	164		Codo		Imp./0,8	48					0,35
200	162	163	0,22	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0339	48	125x125	137	0,85		0,03
203	165	166		Codo		Imp./0,8	48					0,35
202	164	165	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0339	48	125x125	137	0,85		0,01
204	166	167	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0339	48	125x125	137	0,85		0,067
5	170	171		Codo		Asp./0,4871	-3.708					10,124
4	169	170	2,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	-3.708	700x250	443	5,89		2,484
7	172	173		Codo		Asp./0,4871	-3.708					10,124
6	171	172	1,22	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	-3.708	700x250	443	5,89		1,415
9	174	175		Codo		Asp./0,119	-3.708					2,474
8	173	174	1,22	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	-3.708	700x250	443	5,89		1,412
10	175	176	1,3	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	-3.708	700x250	443	5,89		1,501

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
69	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	180	6,66	2,32		24,2	350x150				
71	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	180	6,66	2,32		24,2	350x150				
73	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	180	6,66	2,32		24,2	350x150				
75	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	180	6,66	2,32		24,2	350x150				



Comunidad  
de Madrid

93	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	180	6,66	2,32		24,2	350x150				
99	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	180	10,24	2,98		29,2	200x200				
105	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	180	10,24	2,98		29,2	200x200				
111	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	180	10,24	2,98		29,2	200x200				
117	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	180	10,24	2,98		29,2	200x200				
37	DESPACHO SEPE 3	Simple Deflex.H	70,5	0,8	1,2	2,3		1000x50				
87	SALA REUNIONES SEPE	Simple Deflex.H	172,5	2,31	2,02	3,95	8	1000x50				
159	DESPACHO SEPE 1	Simple Deflex.H	48	0,8	1,2	2,3		1000x50				
167	DESPACHO SEPE 2	Simple Deflex.H	48	0,8	1,2	2,3		1000x50				
176		Toma Aire Exterior	3.708	23	2		41	1209x495				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 1

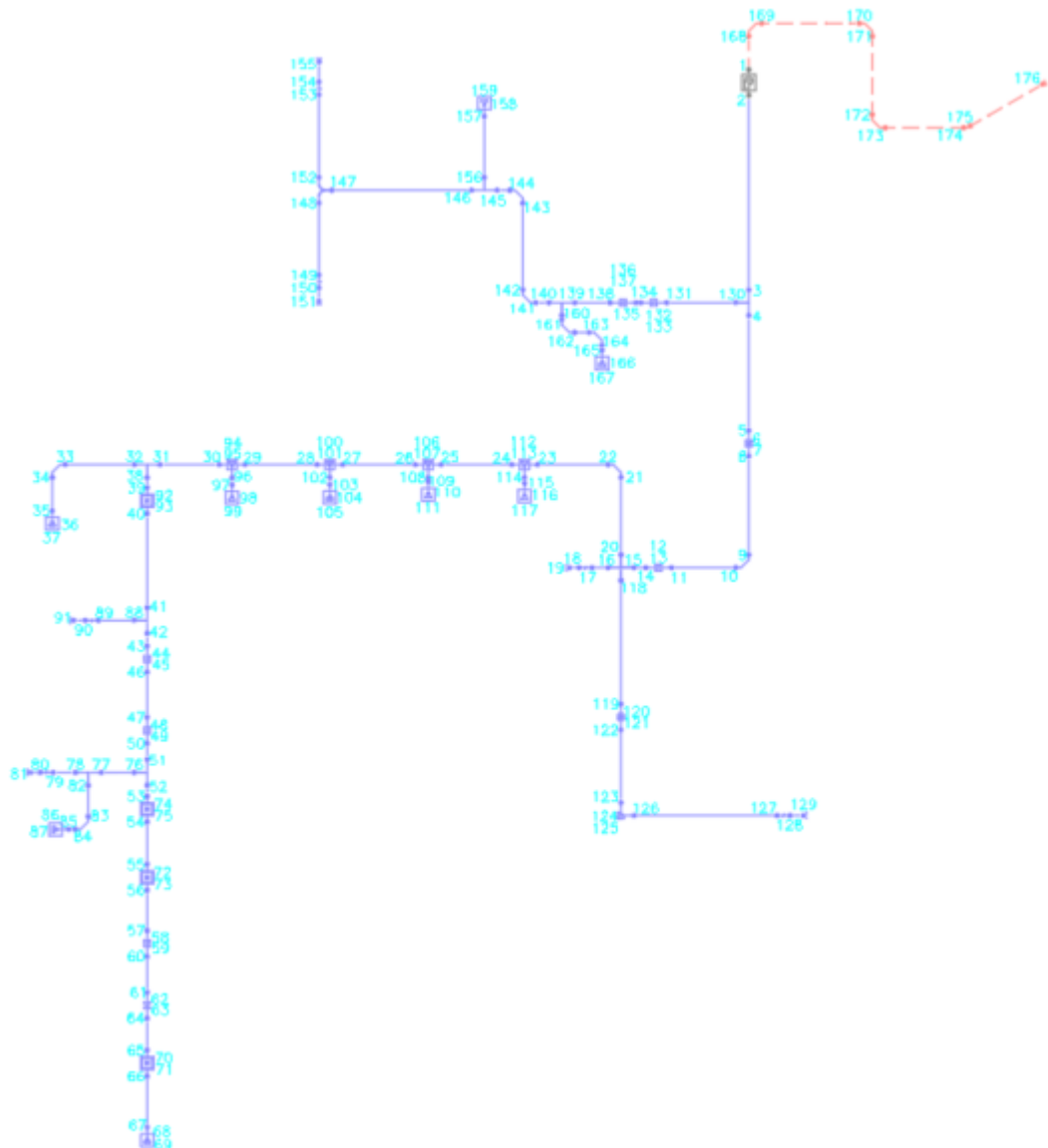
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 237,622

Caudal "Q" (m<sup>3</sup>/h) = 3.708

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (237,622 x 3.708) / (3600 x 0,83) = 295

Wesp = 286 W/(m<sup>3</sup>/s) Categoría SFP 0



## EA RECUPERADOR SEPE

### Datos Generales

#### Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s  
Velocidad máxima: 6 m/s

#### Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s  
Velocidad máxima: 6 m/s

#### Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0  
Otros: 0



Comunidad  
de Madrid

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

**Resultados Nudos:**

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	20,78	-321,14	-300,36				
2	20,78	20,39	41,18				
3	20,78	17,81	38,6				
4	20,78	7,69	28,47				
8	20,78	-315,02	-294,24				
9	19,65	-310,66	-291,01				
115	11,85	-323,34	-311,49				
10	19,65	-305,7	-286,05				
11	19,65	-298,72	-279,07				
13	19,65	-291,29	-271,64				
12	19,65	-298,27	-278,62				
14	19,65	-288,75	-269,1				
15	19,65	-278,91	-259,26				
16	19,65	-275,93	-256,28				
17	19,65	-268,95	-249,29				
22	21,21	-256,94	-235,73				
23	20,89	-253,56	-232,67				
109	7,68	-261,01	-253,33				
24	20,89	-253,44	-232,55				
25	20,89	-245,83	-224,94				
27	20,89	-237,71	-216,82				
26	20,89	-245,32	-224,43				
28	20,89	-230,43	-209,54				
29	20,89	-222,81	-201,92				
31	20,89	-214,7	-193,81				
30	20,89	-222,31	-201,42				
33	11,95	-200,02	-188,07				
61	13,44	-203,63	-190,2				
32	20,89	-213,76	-192,87				
34	11,95	-198,95	-187				
35	9,45	-192,07	-182,61				
59	0,48	-191,59	-191,11				
36	9,45	-189,98	-180,53				
37	5,94	-182,08	-176,15				
57	0,48	-178,22	-177,74				
38	5,94	-180,42	-174,48				
39	3,46	-174,45	-171				
55	0,48	-166,55	-166,07				
40	3,46	-174,32	-170,86				
41	3,46	-171,92	-168,47				
43	3,46	-169,2	-165,74				
42	3,46	-171,59	-168,13				
44	3,46	-166,44	-162,99				
45	3,46	-164,05	-160,6				
46	3,46	-162,05	-158,59				
47	3,46	-159,66	-156,2				
49	3,46	-156,93	-153,47				
48	3,46	-159,32	-155,87				
62	13,44	-203,06	-189,62				
63	16	-202,72	-186,71				
107	0,48	-200,22	-199,74				
64	16	-200,31	-184,31				
65	14,72	-195,09	-180,37				
105	0,48	-196,2	-195,72				
66	14,72	-192,76	-178,04				



Comunidad  
de Madrid

67	13	-186,8	-173,8				
103	0,48	-187,6	-187,12				
68	13	-184,28	-171,28				
69	10,63	-177,3	-166,67				
101	0,48	-176,81	-176,33				
70	10,63	-175,05	-164,42				
71	20,03	-179,71	-159,68				
99	0,48	-163,01	-162,53				
72	20,03	-179,38	-159,35				
73	20,03	-167,9	-147,87				
74	20,03	-155,53	-135,5				
75	20,03	-144,04	-124,01				
77	20,03	-131,21	-111,19				
76	20,03	-142,7	-122,67				
78	20,03	-127,41	-107,38				
79	20,03	-115,92	-95,89				
80	20,03	-107,4	-87,37				
81	20,03	-95,92	-75,89				
100	0,48	-162,98	-162,5	289,72	-3,85	0	158,65
102	0,48	-176,79	-176,31	289,72	-3,85	0,01	172,46
104	0,48	-187,57	-187,09	289,72	-3,85	0	183,24
106	0,48	-196,17	-195,69	289,72	-3,85	0	191,84
108	0,48	-200,19	-199,71	289,72	-3,85	0	195,86
60	0,48	-191,56	-191,08	289,72	-3,85	-0	187,23
58	0,48	-178,2	-177,72	289,72	-3,85	0,01	173,87
56	0,48	-166,52	-166,04	289,72	-3,85	0,2*	162,39
90	6,14	-26,18	-20,04				
91	6,14	-22,17	-16,02				
92	6,14	-21,37	-15,23				
93	6,14	-17,36	-11,21				
94	6,14	-13,36	-7,22				
95	6,14	-9,35	-3,2				
96	6,14	-8,64	-2,5	180	-2,5	0	-0
117	11,85	-315,39	-303,53				
116	11,85	-322,52	-310,66				
119	6,14	-288,83	-282,69				
123	6,14	-288,83	-282,69				
118	11,85	-296,53	-284,68				
120	6,14	-288,32	-282,17				
121	6,14	-284,3	-278,16				
122	6,14	-284,16	-278,02	180	-2,5	0	275,52
124	6,14	-285,73	-279,59				
125	6,14	-281,71	-275,57				
126	6,14	-281,32	-275,18				
127	6,14	-277,31	-271,16				
128	6,14	-274,51	-268,37				
129	6,14	-270,49	-264,35				
130	6,14	-270,35	-264,21	180	-2,5	0	261,71
110	7,68	-255,6	-247,92				
111	7,68	-250,83	-243,15				
112	7,68	-250,13	-242,46	289,72	-6,37	0	236,09
82	20,03	-95,34	-75,31				
83	20,03	-83,86	-63,83				
85	20,03	-71,03	-51				
84	20,03	-82,51	-62,48				
86	20,03	-62,38	-42,35				
87	6,14	-37,02	-30,87				
97	0,38	-20,66	-20,27				
88	6,14	-36,16	-30,02				
89	6,14	-32,15	-26				
98	0,38	-20,62	-20,24	288	-6,5	-0	13,74
50	3,46	-155,58	-152,12				



51	3,46	-153,18	-149,73				
52	3,46	-152,89	-149,43				
53	3,46	-150,49	-147,04				
54	3,46	-150,08	-146,62	135	-1,4	0	145,22
19	19,65	-261,52	-241,87				
18	19,65	-268,5	-248,85				
20	19,65	-260,66	-241				
21	21,21	-260,92	-239,71				
113	0,32	-257,63	-257,31				
114	0,32	-257,61	-257,29	137,52	-3,88	-0	253,41
5	20,78	5,9	26,69				
6	20,78	3,43	24,21				
7	20,78	2,22	23	3.708	23	0*	

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Ventilador			3.708				-341,535
3	3	4		Codo		Imp./0,4871	3.708				10,124
2	2	3	2,23	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0174	3.708	700x250	443	5,89	2,577
4	4	5	1,55	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0174	3.708	700x250	443	5,89	1,788
8	8	9		Derivación T		Asp./0,1643	-3.348				3,229
23	8	115		Derivación T		Asp./-1,4556	-360				-17,252
7	1	8	5,3	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	-3.708	700x250	443	5,89	6,121
10	10	11		Codo		Asp./0,3552	-3.348				6,981
9	9	10	4,44	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.348	650x250	429	5,72	4,962
12	13	12		Codo		Asp./0,3552	3.348				6,981
11	11	12	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.348	650x250	429	5,72	0,448
14	14	15		Codo		Asp./0,5007	-3.348				9,84
13	13	14	2,27	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.348	650x250	429	5,72	2,538
16	16	17		Codo		Asp./0,3552	-3.348				6,981
15	15	16	2,67	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.348	650x250	429	5,72	2,985
26	22	23		Derivación T		Asp./0,1466	2.920,76				3,062
112	22	109		Derivación T		Asp./-2,2932	-289,72				-17,603
28	24	25		Codo		Asp./0,3645	2.920,76				7,613
27	23	24	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	2.920,76	550x250	398	5,9	0,116
30	27	26		Codo		Asp./0,3645	2.920,76				7,613
29	25	26	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	2.920,76	550x250	398	5,9	0,503
32	28	29		Codo		Asp./0,3645	2.920,76				7,613
31	27	28	5,79	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	2.920,76	550x250	398	5,9	7,284
34	31	30		Codo		Asp./0,3645	2.920,76				7,613
33	29	30	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	2.920,76	550x250	398	5,9	0,503
36	32	33		Bifurcación T		Asp./0,402	1.004,16				4,805
64	32	61		Bifurcación T		Asp./0,1993	-1.916,6				2,678
35	31	32	0,74	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	2.920,76	550x250	398	5,9	0,932
38	34	35		Derivación T		Asp./0,4645	-714,44				4,39
62	34	59		Derivación T		Asp./-8,5597	-289,72				-4,107
37	33	34	0,96	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	1.004,16	250x250	273	4,46	1,066
40	36	37		Derivación T		Asp./0,7383	-424,72				4,385
60	36	57		Derivación T		Asp./5,8103	-289,72				2,788
39	35	36	2,02	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0212	-714,44	250x200	244	3,97	2,084
42	38	39		Derivación T		Asp./1,0077	-135				3,483





Comunidad  
de Madrid

58	38	55		Derivación T		Asp./17,529	-289,72				8,41
41	37	38	2,01	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-424,72	250x150	210	3,15	1,667
44	40	41		Codo		Asp./0,6924	-135				2,393
43	39	40	0,16	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	0,134
46	43	42		Codo		Asp./0,6924	135				2,393
45	41	42	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	0,334
48	44	45		Codo		Asp./0,6924	-135				2,393
47	43	44	3,3	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	2,753
50	46	47		Codo		Asp./0,6924	-135				2,393
49	45	46	2,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	2,003
52	49	48		Codo		Asp./0,6924	135				2,393
51	47	48	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	0,334
66	62	63		Derivación T		Asp./0,1816	-				2,906
110	62	107		Derivación T		Asp./-21,0973	-289,72				-10,122
65	61	62	0,64	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0188	-1.916,6	450x250	363	4,73	0,578
68	64	65		Derivación T		Asp./0,2674	-				3,935
108	64	105		Derivación T		Asp./-23,7813	-289,72				-11,409
67	63	64	1,99	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0191	-	350x250	322	5,16	2,403
70	66	67		Derivación T		Asp./0,3263	-				4,243
106	66	103		Derivación T		Asp./-18,9155	-289,72				-9,075
69	65	66	1,93	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0195	-	300x250	299	4,95	2,333
72	68	69		Derivación T		Asp./0,4333	-757,72				4,606
104	68	101		Derivación T		Asp./-10,5413	-289,72				-5,057
71	67	68	2,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0201	-	250x250	273	4,66	2,521
74	70	71		Derivación T		Asp./0,2367	-468				4,741
102	70	99		Derivación T		Asp./3,9376	-289,72				1,889
73	69	70	1,96	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-757,72	250x200	244	4,21	2,254
76	72	73		Codo		Asp./0,5735	-468				11,486
75	71	72	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,022	-468	150x150	164	5,78	0,322
78	74	75		Codo		Asp./0,5735	-468				11,486
77	73	74	3,69	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,022	-468	150x150	164	5,78	12,368
80	77	76		Codo		Asp./0,5735	468				11,486
79	75	76	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,022	-468	150x150	164	5,78	1,342
82	78	79		Codo		Asp./0,5735	-468				11,486
81	77	78	1,13	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,022	-468	150x150	164	5,78	3,804
84	80	81		Codo		Asp./0,5735	-468				11,486
83	79	80	2,54	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,022	-468	150x150	164	5,78	8,523
103	99	100	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0263	-289,72	200x450	321	0,89	0,027
105	101	102	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0263	-289,72	200x450	321	0,89	0,027
107	103	104	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0263	-289,72	200x450	321	0,89	0,027
109	105	106	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0263	-289,72	200x450	321	0,89	0,027
111	107	108	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0263	-289,72	200x450	321	0,89	0,027
63	59	60	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0263	-289,72	200x450	321	0,89	0,027
61	57	58	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0263	-289,72	200x450	321	0,89	0,027
59	55	56	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0263	-289,72	200x450	321	0,89	0,027
94	90	91		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
96	92	93		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
95	91	92	0,56	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,792
98	94	95		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
97	93	94	2,84	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	3,993
99	95	96	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,702
25	117	116		Codo		Asp./0,6016	360				7,13
24	115	116	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0229	-360	150x150	164	4,44	0,826
27	118	119		Bifurcación T		Asp./0,3236	-180				1,988
31	118	123		Bifurcación T		Asp./0,3236	-180				1,988
29	120	121		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
28	119	120	0,37	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,518





30	121	122	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,14
33	124	125		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
32	123	124	2,21	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	3,104
35	126	127		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
34	125	126	0,28	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,389
37	128	129		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
36	127	128	1,99	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	2,796
38	129	130	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,14
114	110	111		Codo		Asp./0,6216	-289,72				4,771
113	109	110	3,9	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0237	-289,72	150x150	164	3,58	5,41
115	111	112	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0237	-289,72	150x150	164	3,58	0,693
86	82	83		Codo		Asp./0,5735	-468				11,486
85	81	82	0,17	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,022	-468	150x150	164	5,78	0,573
88	85	84		Codo		Asp./0,5735	468				11,486
87	83	84	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,022	-468	150x150	164	5,78	1,342
90	86	87		Derivación T		Asp./1,8682	-180				11,479
100	86	97		Derivación T		Asp./57,4969	-288				22,079
89	85	86	2,58	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,022	-468	150x150	164	5,78	8,646
92	88	89		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
91	87	88	0,61	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,854
93	89	90	4,24	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	5,962
101	97	98	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,026	-288	100x1000	301	0,8	0,036
54	50	51		Codo		Asp./0,6924	-135				2,393
53	49	50	1,62	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	1,352
56	52	53		Codo		Asp./0,6924	-135				2,393
55	51	52	0,36	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	0,298
57	53	54	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	0,417
18	19	18		Codo		Asp./0,3552	3.348				6,981
17	17	18	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.348	650x250	429	5,72	0,447
20	20	21		Derivación T		Asp./0,0609	3.210,48				1,292
21	20	113		Derivación T		Asp./-51,3487	-137,52				-16,311
19	19	20	0,77	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.348	650x250	429	5,72	0,863
25	21	22	3,23	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	3.210,48	600x250	414	5,95(*)	3,984
22	113	114	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0296	-137,52	150x350	245	0,73	0,026
26	117	118	9,13	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0229	-360	150x150	164	4,44	18,855
5	5	6		Codo		Imp./0,119	3.708				2,474
6	6	7	1,05	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0174	3.708	700x250	443	5,89	1,213

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
100	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	289,72	3,85	2,02		20,97	450x200				
102	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	289,72	3,85	2,02		20,97	450x200				
104	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	289,72	3,85	2,02		20,97	450x200				
106	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	289,72	3,85	2,02		20,97	450x200				
108	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	289,72	3,85	2,02		20,97	450x200				
60	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	289,72	3,85	2,02		20,97	450x200				
58	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	289,72	3,85	2,02		20,97	450x200				
56	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	289,72	3,85	2,02		20,97	450x200				
96	DESPACHO SEPE 3	Simple Deflex.H	180	2,5	2,1		8	1000x50				
122	DESPACHO SEPE 2	Simple Deflex.H	180	2,5	2,1		8	1000x50				
130	DESPACHO SEPE 1	Simple Deflex.H	180	2,5	2,1		8	1000x50				
112	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	289,72	6,37	2,32		25,97	400x200				
98	SALA REUNIONES SEPE	Simple Deflex.H	288	6,5	3,36		19,8	1000x50				
54	DESPACHO SEPE 4	Simple Deflex.H	135	1,4	1,55			1000x50				
114	ALMACEN SEPE	Simple Deflex.H	137,52	3,88	1,75		17,25	350x150				
7		Expulsión Aire	3.708	23	2		41	1209x495				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima

Fernando Rodríguez-Bermejo  
ARB Propuestas de Arquitectura  
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Comunidad  
de Madrid

- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

#### Ventilador:

Nudo Origen: 1

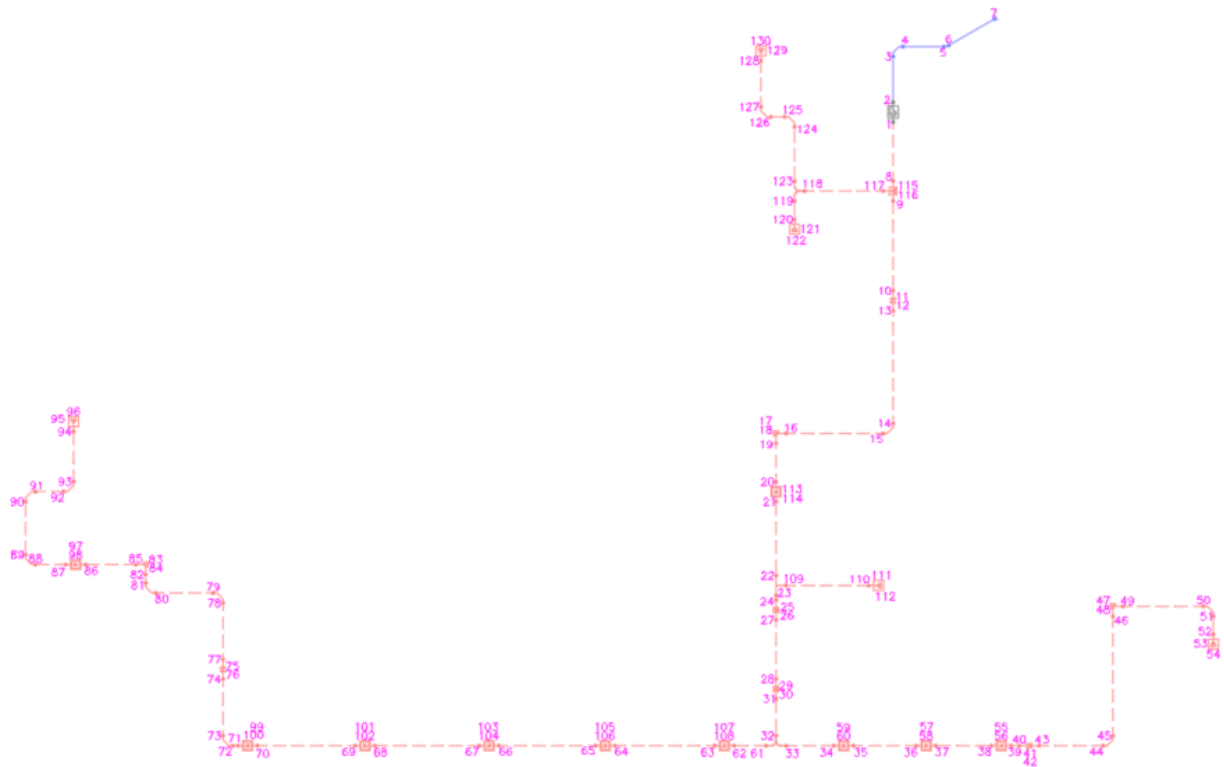
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 341,535

Caudal "Q" (m<sup>3</sup>/h) = 3.708

Potencia (W) = (P x Q) / (3600 x Rend.) = (341,535 x 3.708) / (3600 x 0,83) = 424

Wesp = 412 W/(m<sup>3</sup>/s) Categoría SFP 1



#### TAE RECUPERADOR CAM

##### Datos Generales

##### Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

##### Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

##### Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4



Comunidad  
de Madrid

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	10,99	148,36	159,35				
1	10,99	-35,18	-24,18				
106	10,99	-33,99	-23	963	-23	0*	-0
3	10,99	147,98	158,97				
4	10,99	141,95	152,94				
5	10,99	137,78	148,77				
6	2,53	144,26	146,79				
10	13,3	133,25	146,55				
9	2,53	0	2,53	115,5	2,53	0	
13	11,35	134,3	145,66				
14	12,89	133,27	146,16				
96	2,53	136,84	139,37				
99	2,53	0	2,53	115,5	2,53	0	
17	10,52	122,64	133,16				
18	10,52	116,57	127,09				
20	10,52	109,98	120,5				
19	10,52	116,06	126,58				
21	10,52	99,97	110,49				
22	10,52	93,9	104,42				
24	10,52	87,31	97,83				
23	10,52	93,38	103,9				
25	10,52	80,81	91,33				
26	10,52	74,74	85,26				
27	10,52	73,78	84,31				
28	10,52	67,71	78,23				
30	10,52	61,12	71,65				
29	10,52	67,2	77,72				
31	10,52	59,83	70,36				
32	10,52	53,76	64,28				
34	10,52	47,17	57,7				
33	10,52	53,25	63,77				
35	10,52	47,1	57,62				
36	10,52	41,02	51,55				
49	9,07	32,59	41,66				
50	9,07	27,01	36,09				
69	6,14	20,28	26,42				
70	6,14	16,26	22,41				
72	6,14	11,68	17,83				
71	6,14	15,7	21,85				
73	6,14	10,99	17,13				
74	6,14	6,97	13,12				
52	3,46	28,4	31,85				
68	6,14	25,71	31,85				
51	9,07	25,32	34,4				
53	3,46	27,84	31,29				
54	3,46	25,44	28,9				
56	3,46	22,72	26,17				
55	3,46	25,11	28,57				
57	3,46	22,44	25,9				
58	3,46	20,05	23,5				
11	13,3	132,27	145,57				
12	11,35	134,62	145,97				
100	0,79	136,54	137,33				
101	0,79	135,47	136,26				
102	0,79	134,84	135,63				
103	0,79	134,79	135,58				
104	0,79	134,17	134,96				
105	0,79	134,05	134,84	64,5	0,8	0	134,04
15	12,89	130,56	143,45				



16	10,52	132,8	143,32				
88	0,79	131,23	132,02				
76	6,14	2,39	8,54				
75	6,14	6,41	12,55				
81	2,27	0	2,27	109,5	2,27	0*	
60	3,46	17,32	20,78				
59	3,46	19,71	23,17				
65	2,53	0	2,53	115,5	2,53	0	
61	3,46	16,33	19,79				
62	2,53	17,21	19,74				
66	0	16,64	16,64				
67	0	16,64	16,64	19,5	0,8	0	15,84
38	10,92	32,22	43,15				
48	9,07	34,14	43,21				
37	10,52	35,78	46,3				
39	10,92	24,89	35,81				
40	10,92	17,73	28,65				
41	10,92	16,45	27,37				
42	3,3	23,25	26,55				
46	0,11	17,32	17,43				
45	3,3	0	3,31	132	3,3	0	
47	0,11	17,3	17,42	156	1,9	0,01	15,51
77	6,14	2,23	8,37				
78	2,27	5,74	8,01				
82	0,94	1,84	2,78				
83	0,94	1,56	2,5				
84	0,94	0,82	1,77				
85	0,94	0,74	1,68				
86	0,94	-0	0,94				
87	0,94	-0,13	0,81	70,5	0,8	0,01	-0
91	0,79	130,32	131,11				
92	0,79	129,7	130,49				
93	0,79	129,68	130,47				
94	0,79	129,06	129,85				
95	0,79	129,04	129,83	64,5	0,8	0,01	129,02
7	2,53	144,09	146,62				
8	2,53	0,09	2,62				
97	2,53	136,67	139,2				
98	2,53	0,08	2,61				
90	0,79	130,52	131,31				
89	0,79	131,14	131,93				
43	3,3	22,97	26,28				
44	3,3	0,15	3,46				
63	2,53	16,97	19,5				
64	2,53	0,12	2,65				
79	2,27	5,7	7,97				
80	2,27	0,05	2,32				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Ventilador			963				-183,537
4	1	106	1,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0204	-963	250x250	273	4,28	1,184
3	3	4		Codo		Imp./0,5483	963				6,027
2	2	3	0,37	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0204	963	250x250	273	4,28	0,385
61	5	6		Derivación T		Imp./0,7823	115,5				1,979
65	5	10		Derivación T		Imp./0,1669	847,5				2,22
60	4	5	4,05	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0204	963	250x250	273	4,28	4,168
69	13	14		Derivación T		Imp./-0,039	667,5				-0,502
151	13	96		Derivación T		Imp./2,4841	115,5				6,284
73	17	18		Codo		Imp./0,5772	603				6,073



75	20	19		Codo		Imp./0,5772	-603				6,073
74	18	19	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	0,514
77	21	22		Codo		Imp./0,5772	603				6,073
76	20	21	7,79	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	10,012
79	24	23		Codo		Imp./0,5772	-603				6,073
78	22	23	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	0,514
81	25	26		Codo		Imp./0,5772	603				6,073
80	24	25	5,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	6,499
83	27	28		Codo		Imp./0,5772	603				6,073
82	26	27	0,74	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	0,955
85	30	29		Codo		Imp./0,5772	-603				6,073
84	28	29	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	0,514
87	31	32		Codo		Imp./0,5772	603				6,073
86	30	31	1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	1,29
89	34	33		Codo		Imp./0,5772	-603				6,073
88	32	33	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	0,514
91	35	36		Codo		Imp./0,5772	603				6,073
90	34	35	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	0,077
105	49	50		Codo		Imp./0,6144	315				5,575
125	69	70		Codo		Imp./0,6539	180				4,018
127	72	71		Codo		Imp./0,6539	-180				4,018
126	70	71	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0253	180	125x125	137	3,2	0,562
129	73	74		Codo		Imp./0,6539	180				4,018
128	72	73	0,49	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0253	180	125x125	137	3,2	0,694
107	51	52		Bifurcación T		Imp./0,7366	135				2,546
123	51	68		Bifurcación T		Imp./0,4144	180				2,546
106	50	51	1,05	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0234	315	150x150	164	3,89	1,689
124	68	69	3,86	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0253	180	125x125	137	3,2	5,428
109	53	54		Codo		Imp./0,6924	135				2,393
108	52	53	0,67	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0268	135	125x125	137	2,4	0,56
111	56	55		Codo		Imp./0,6924	-135				2,393
110	54	55	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0268	135	125x125	137	2,4	0,334
113	57	58		Codo		Imp./0,6924	135				2,393
112	56	57	0,33	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0268	135	125x125	137	2,4	0,275
67	11	12		Derivación T		Imp./-0,0351	783				-0,399
155	11	100		Derivación T		Imp./10,4533	64,5				8,247
66	10	11	0,69	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0206	847,5	250x200	244	4,71(*)	0,981
68	12	13	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0209	783	250x200	244	4,35	0,313
157	101	102		Codo		Imp./0,7909	64,5				0,624
156	100	101	4,77	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0315	64,5	125x125	137	1,15	1,069
159	103	104		Codo		Imp./0,7909	64,5				0,624
158	102	103	0,24	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0315	64,5	125x125	137	1,15	0,053
160	104	105	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0315	64,5	125x125	137	1,15	0,112
71	15	16		Derivación T		Imp./0,0118	603				0,125
143	15	88		Derivación T		Imp./14,4841	64,5				11,427
70	14	15	1,75	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	667,5	200x200	219	4,64	2,713
72	16	17	7,91	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	10,16
131	76	75		Codo		Imp./0,6539	-180				4,018
130	74	75	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0253	180	125x125	137	3,2	0,562
115	60	59		Codo		Imp./0,6924	-135				2,393
114	58	59	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0268	135	125x125	137	2,4	0,334
117	61	62		Derivación T		Imp./0,0197	115,5				0,05
121	61	66		Derivación T		Imp./1,786,4863	19,5				3,145
116	60	61	1,19	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0268	135	125x125	137	2,4	0,989
122	66	67	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0568	19,5	100x1000	301	0,05	0
93	37	38		Bifurcación T		Imp./0,289	288				3,156
103	37	48		Bifurcación T		Imp./0,3406	315				3,091
104	48	49	0,96	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0234	315	150x150	164	3,89	1,55
95	39	40		Codo		Imp./0,6554	288				7,158
94	38	39	3,45	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0236	288	150x125	150	4,27	7,337
97	41	42		Derivación T		Imp./0,2479	132				0,819
101	41	46		Derivación T		Imp./88,2215	156				9,94



Comunidad  
de Madrid

96	40	41	0,6	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0236	288	150x125	150	4,27	1,282
102	46	47	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,03	156	100x1000	301	0,43	0,012
92	36	37	4,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	5,243
133	77	78		Derivación T		Imp./0,1576	109,5				0,358
137	77	82		Derivación T		Imp./5,9321	70,5				5,591
132	76	77	0,12	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0253	180	125x125	137	3,2	0,164
139	83	84		Codo		Imp./0,7815	70,5				0,737
138	82	83	1,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0308	70,5	125x125	137	1,25	0,278
141	85	86		Codo		Imp./0,7815	70,5				0,737
140	84	85	0,34	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0308	70,5	125x125	137	1,25	0,089
142	86	87	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0308	70,5	125x125	137	1,25	0,131
144	88	89	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0315	64,5	125x125	137	1,15	0,09
147	91	92		Codo		Imp./0,7909	64,5				0,624
146	90	91	0,87	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0315	64,5	125x125	137	1,15	0,195
149	93	94		Codo		Imp./0,7909	64,5				0,624
148	92	93	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0315	64,5	125x125	137	1,15	0,015
150	94	95	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0315	64,5	125x125	137	1,15	0,022
63	7	8		Obstáculo		Imp./	115,5				144
62	6	7	0,27	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0276	115,5	125x125	137	2,05	0,171
64	8	9	0,14	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0276	115,5	125x125	137	2,05	0,089
153	97	98		Obstáculo		Imp./	115,5				136,59
152	96	97	0,27	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0276	115,5	125x125	137	2,05	0,171
154	98	99	0,13	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0276	115,5	125x125	137	2,05	0,082
145	90	89		Codo		Imp./0,7909	-64,5				0,624
99	43	44		Obstáculo		Imp./	132				22,82
98	42	43	0,34	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0269	132	125x125	137	2,35	0,274
100	44	45	0,18	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0269	132	125x125	137	2,35	0,147
119	63	64		Obstáculo		Imp./	115,5				16,85
118	62	63	0,38	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0276	115,5	125x125	137	2,05	0,243
120	64	65	0,18	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0276	115,5	125x125	137	2,05	0,113
135	79	80		Obstáculo		Imp./	109,5				5,65
134	78	79	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0279	109,5	125x125	137	1,95	0,044
136	80	81	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0279	109,5	125x125	137	1,95	0,046

#### Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
106		Toma Aire Exterior	963	23	2		36	600x330				
105	DESPACHO CAM 1	Simple Deflex.H	64,5	0,8	1,2	2,3		1000x50				
67	DESPACHO CAM 4	Simple Deflex.H	19,5	0,8	1,2	2,3		1000x50				
47	SALA REUNIONES CAM	Simple Deflex.H	156	1,9	1,84	3,6		1000x50				
87	DESPACHO CAM 3	Simple Deflex.H	70,5	0,8	1,2	2,3		1000x50				
95	DESPACHO CAM 2	Simple Deflex.H	64,5	0,8	1,2	2,3		1000x50				

#### NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

#### Ventilador:

Nudo Origen: 1

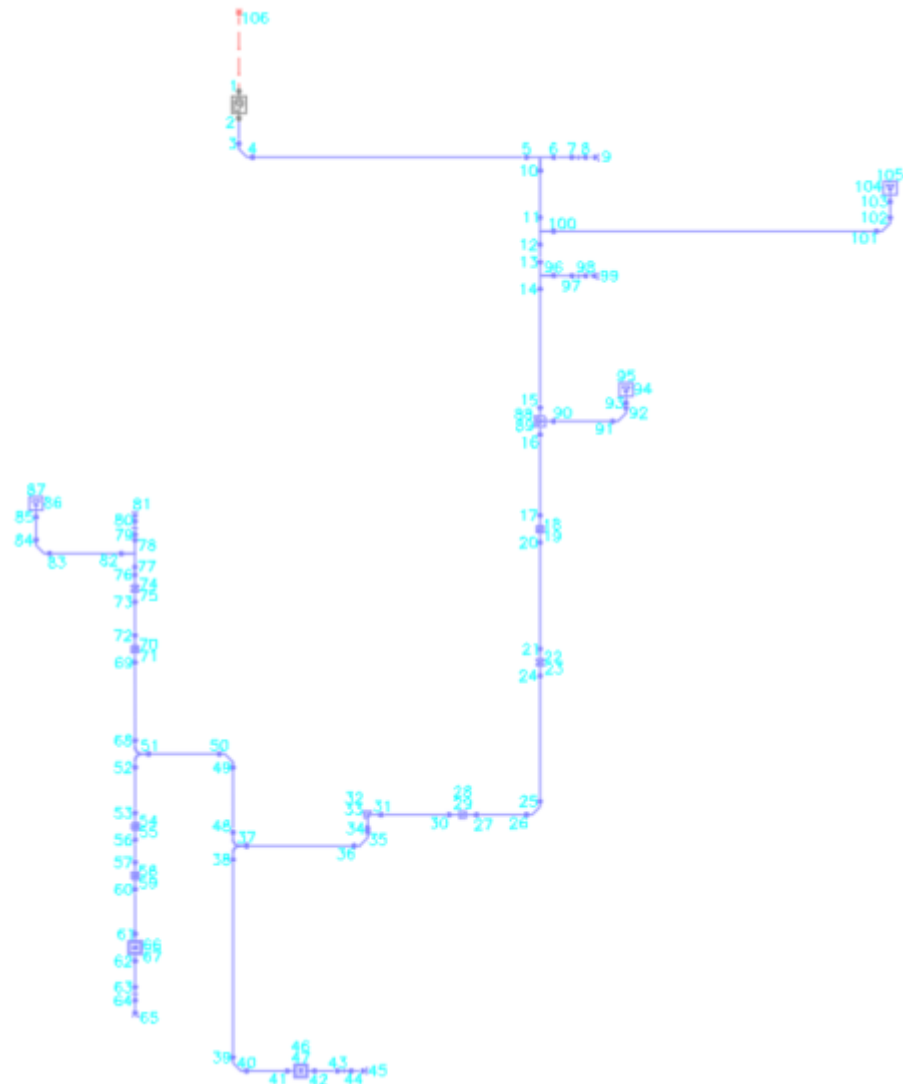
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 183,537

Caudal "Q" (m³/h) = 963

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (183,537 x 963) / (3600 x 0,83) = 59

Wesp = 221 W/(m³/s) Categoría SFP 0



## EA RECUPERADOR CAM

### Datos Generales

#### Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s  
Velocidad máxima: 5 m/s

#### Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s  
Velocidad máxima: 5 m/s

#### Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0  
Otros: 0

Equilibrado (%): 15  
Pérdidas secundarias (%): 10





Comunidad  
de Madrid

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
78	0,15	-96,38	-96,23	180	-2,5	-0	93,73
20	6,14	-125,44	-119,3				
21	6,14	-121,42	-115,28				
74	7,59	-10,27	-2,68	288	-2,68	0,26*	0,26
72	7,59	-15,67	-8,09				
73	7,59	-10,95	-3,37				
71	7,59	-16,6	-9,02				
70	7,59	-21,32	-13,73				
68	7,59	-26,59	-19				
69	7,59	-21,87	-14,28				
66	7,59	-32,23	-24,65				
67	7,59	-27,51	-19,93				
54	9,2	-52,18	-42,98				
55	3,46	-41,04	-37,58				
65	7,59	-37,59	-30				
64	3,46	-26,89	-23,44	135	-1,4	0	22,04
62	3,46	-29,7	-26,25				
63	3,46	-27,31	-23,85				
60	3,46	-32,7	-29,24				
61	3,46	-30,3	-26,85				
59	3,46	-34,88	-31,42				
58	3,46	-37,27	-33,82				
56	3,46	-40	-36,54				
57	3,46	-37,61	-34,15				
52	9,2	-65,58	-56,38				
53	9,2	-59,51	-50,31				
51	9,2	-67,17	-57,96				
50	9,2	-72,32	-63,11				
48	9,2	-78,02	-68,82				
49	9,2	-72,87	-63,66				
44	9,81	-90,01	-80,2				
45	9,81	-83,46	-73,65				
42	9,81	-97,22	-87,41				
43	9,81	-90,67	-80,85				
40	9,76	-101,15	-91,39				
41	9,81	-98,05	-88,24				
77	0,15	-96,4	-96,25				
39	9,76	-101,7	-91,94				
38	9,76	-106,97	-97,21				
36	9,76	-112,67	-102,91				
37	9,76	-107,4	-97,64				
34	9,76	-120,44	-110,68				
35	9,76	-114,45	-104,69				
33	9,76	-123,83	-114,07				
32	9,76	-129,1	-119,34				
30	9,76	-134,8	-125,04				
31	9,76	-129,53	-119,77				
28	9,76	-152,81	-143,04				
29	9,76	-146,81	-137,05				
26	6,14	-110,55	-104,41	180	-2,5	0	101,91
24	6,14	-114,71	-108,57				
25	6,14	-110,69	-104,55				
22	6,14	-119,79	-113,65				
23	6,14	-115,77	-109,63				
18	6,14	-111,46	-105,31	180	-2,5	-0	102,81
16	6,14	-115,61	-109,47				
17	6,14	-111,6	-105,45				
14	6,14	-120,11	-113,96				



15	6,14	-116,09	-109,94				
12	6,14	-125,76	-119,61				
13	6,14	-121,74	-115,6				
11	6,14	-125,89	-119,75				
19	6,14	-125,89	-119,75				
10	11,85	-133,59	-121,74				
9	11,85	-134,47	-122,62				
8	11,85	-141,6	-129,75				
6	11,85	-149,56	-137,71				
7	11,85	-142,43	-130,58				
5	11,85	-156,34	-144,49				
27	9,76	-155,59	-145,83				
4	13,98	-161,68	-147,7				
3	13,98	9,02	23	1.086	23	0*	
1	13,98	-162,61	-148,64				
2	13,98	10,5	24,48				
46	9,81	-82,51	-72,69				
47	9,2	-78,98	-69,77				
75	0,25	-78,68	-78,43				
76	0,25	-78,66	-78,4	123	-3,15	-0	75,25

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
20	20	21		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
72	72	73		Codo		Asp./0,6221	-288				4,718
70	71	70		Codo		Asp./0,6221	288				4,718
68	68	69		Codo		Asp./0,6221	-288				4,718
66	66	67		Codo		Asp./0,6221	-288				4,718
54	54	55		Derivación T		Asp./1,5611	-135				5,395
64	54	65		Derivación T		Asp./1,711	-288				12,978
62	62	63		Codo		Asp./0,6924	-135				2,393
60	60	61		Codo		Asp./0,6924	-135				2,393
58	59	58		Codo		Asp./0,6924	135				2,393
56	56	57		Codo		Asp./0,6924	-135				2,393
52	52	53		Codo		Asp./0,6595	-423				6,07
50	51	50		Codo		Asp./0,5596	423				5,151
48	48	49		Codo		Asp./0,5596	-423				5,151
44	44	45		Codo		Asp./0,6675	-546				6,551
42	42	43		Codo		Asp./0,6675	-546				6,551
40	40	41		Derivación T		Asp./0,321	-546				3,15
76	40	77		Derivación T		Asp./-32,3957	-180				-4,859
38	39	38		Codo		Asp./0,5405	726				5,275
36	36	37		Codo		Asp./0,5405	-726				5,275
34	34	35		Codo		Asp./0,6144	-726				5,997
32	33	32		Codo		Asp./0,5405	726				5,275
30	30	31		Codo		Asp./0,5405	-726				5,275
28	28	29		Codo		Asp./0,6144	-726				5,997
24	24	25		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
22	22	23		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
16	16	17		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
14	14	15		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
12	12	13		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
10	10	11		Bifurcación T		Asp./0,3236	-180				1,988
18	10	19		Bifurcación T		Asp./0,3236	-180				1,988
8	9	8		Codo		Asp./0,6016	360				7,13
6	6	7		Codo		Asp./0,6016	-360				7,13
4	4	5		Bifurcación T		Asp./0,2713	-360				3,215
26	4	27		Bifurcación T		Asp./0,1919	-726				1,873
1	1	2		Ventilador			1.086				-173,115
77	77	78	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,029	-180	100x1000	301	0,5	0,016



Comunidad  
de Madrid

21	21	22	1,16	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	1,632
19	19	20	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,45
73	73	74	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0238	-288	150x150	164	3,56	0,686
71	71	72	0,68	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0238	-288	150x150	164	3,56	0,927
69	69	70	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0238	-288	150x150	164	3,56	0,548
67	67	68	0,68	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0238	-288	150x150	164	3,56	0,926
65	65	66	3,91	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0238	-288	150x150	164	3,56	5,356
55	55	56	1,25	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	1,04
53	53	54	5,3	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-423	200x150	189	3,92	7,329
63	63	64	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	0,417
61	61	62	0,72	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	0,601
59	59	60	2,62	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	2,183
57	57	58	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	0,334
51	51	52	1,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-423	200x150	189	3,92	1,584
49	49	50	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-423	200x150	189	3,92	0,553
43	43	44	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0218	-546	250x150	210	4,04	0,654
41	41	42	0,63	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0218	-546	250x150	210	4,04	0,834
39	39	40	0,52	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0211	-726	250x200	244	4,03	0,547
37	37	38	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0211	-726	250x200	244	4,03	0,425
35	35	36	1,67	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0211	-726	250x200	244	4,03	1,773
33	33	34	3,18	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0211	-726	250x200	244	4,03	3,385
31	31	32	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0211	-726	250x200	244	4,03	0,425
29	29	30	11,29	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0211	-726	250x200	244	4,03	12,003
27	27	28	2,62	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0211	-726	250x200	244	4,03	2,783
25	25	26	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,14
17	17	18	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,14
15	15	16	0,34	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,474
13	13	14	1,16	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	1,636
11	11	12	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,133
9	9	10	0,43	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0229	-360	150x150	164	4,44	0,885
7	7	8	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0229	-360	150x150	164	4,44	0,826
5	5	6	3,28	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0229	-360	150x150	164	4,44	6,779
3	1	4	0,73	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,02	-1.086	250x250	273	4,83(*)	0,935
2	2	3	1,15	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	1.086	250x250	273	4,83	1,479
46	46	47		Derivación T		Asp./0,3176	-423				2,923
74	46	75		Derivación T		Asp./-22,5534	-123				-5,731
45	45	46	0,73	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0218	-546	250x150	210	4,04	0,955
47	47	48	0,69	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-423	200x150	189	3,92	0,956
75	75	76	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0304	-123	150x350	245	0,65	0,022
23	23	24	0,76	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	1,063

#### Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
78	DESPACHO CAM 3	Simple Deflex.H	180	2,5	2,1		8	1000x50				
74	SALA REUNIONES CAM	Simple Deflex.H	288	2,68	2,2		10,04	1000x75				
64	DESPACHO CAM 4	Simple Deflex.H	135	1,4	1,55			1000x50				
26	DESPACHO CAM 2	Simple Deflex.H	180	2,5	2,1		8	1000x50				
18	DESPACHO CAM 1	Simple Deflex.H	180	2,5	2,1		8	1000x50				
3		Expulsión Aire	1.086	23	2		36	400x495				
76	ALMACEN CAM	Simple Deflex.H	123	3,15	1,58		14,06	350x150				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima

- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

#### Ventilador:

Nudo Origen: 1

Nudo Destino: 2

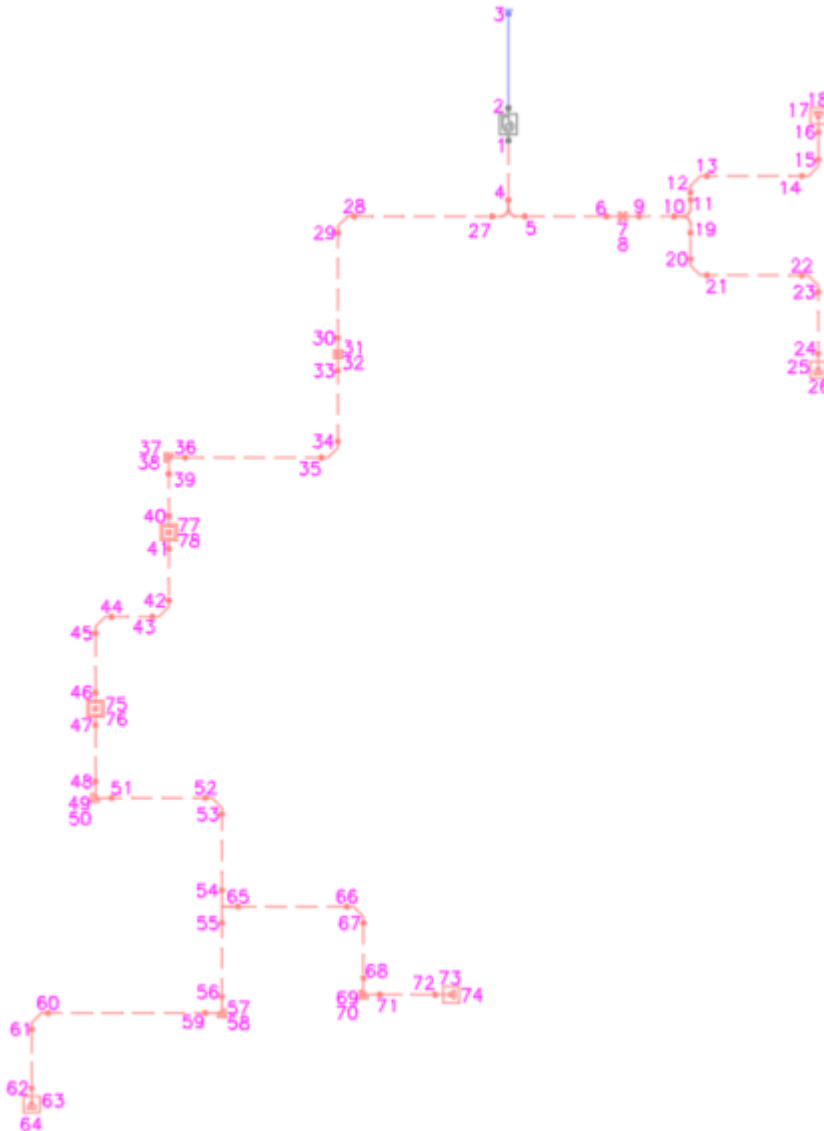
Presión "P" (Pa) = 173,115

Caudal "Q" (m³/h) = 1.086



Comunidad  
de Madrid

Potencia (W) =  $(P \times Q) / (3600 \times \text{Rend.}) = (173,115 \times 1.086) / (3600 \times 0,83) = 63$   
Wesp = 209 W/(m<sup>3</sup>/s) Categoría SFP 0



#### TAE RECUPERADOR OFICINAS CAM

##### Datos Generales

###### Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s  
Velocidad máxima: 6 m/s

###### Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s  
Velocidad máxima: 6 m/s

###### Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:



Comunidad  
de Madrid

Filtro: 0  
Otros: 0

Equilibrado (%): 15  
Pérdidas secundarias (%): 10  
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	20,51	-68,11	-47,61				
2	20,51	51,95	72,46				
3	20,51	40,21	60,72				
4	20,51	30,04	50,55				
5	20,51	24,96	45,47				
6	20,51	14,79	35,3				
7	20,51	14,09	34,6				
8	15,61	18,73	34,34				
44	10,42	9,83	20,24				
9	15,61	17,43	33,03				
10	15,61	11,33	26,94				
12	15,61	4,84	20,45				
11	15,61	10,93	26,54				
13	15,61	4,41	20,01				
14	14,75	5,22	19,97				
42	0,38	5,43	5,81				
15	14,75	3,24	17,99				
16	13,72	4,22	17,94				
40	0,38	4,19	4,57				
17	13,72	2,25	15,97				
18	12,44	3,46	15,9				
38	0,38	3,11	3,49				
19	12,44	1,58	14,03				
20	10,84	3,1	13,94				
36	0,38	2,32	2,7				
21	10,84	1,26	12,1				
22	8,78	3,21	11,99				
34	0,38	1,86	2,24				
23	8,78	1,53	10,31				
24	6,1	4,06	10,16				
32	0,38	1,94	2,32				
25	6,1	2,69	8,79				
26	3,9	4,76	8,67				
30	0,38	2,86	3,24				
27	3,9	3,44	7,34				
28	3,9	1,32	5,22				
46	10,42	4,08	14,5				
45	10,42	9,48	19,89				
49	10,42	0,34	10,76	1,125	10,42	0,34	
29	3,9	0,99	4,89	286,88	2,22	0	2,67
31	0,38	2,84	3,22	286,88	2,22	0	1
33	0,38	1,91	2,3	286,88	2,22	0,08	-0
35	0,38	1,84	2,22	286,88	2,22	0*	
37	0,38	2,3	2,68	286,88	2,22	0,01	0,46
39	0,38	3,09	3,47	286,88	2,22	0	1,25
41	0,38	4,17	4,55	286,88	2,22	0	2,33
43	0,38	5,41	5,79	286,88	2,22	0,01	3,57
50	20,51	-67,57	-47,06				
51	20,51	-57,4	-36,89				
52	20,51	-54,85	-34,35				
53	20,51	-44,68	-24,18				
54	20,51	-43,51	-23	3,420	-23	0*	-0
47	10,42	3,18	13,6				



Comunidad  
de Madrid

48	10,42	0,63	11,05			
----	-------	------	-------	--	--	--

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Ventilador			3.420				-120,063
3	3	4		Codo		Imp./0,496	3.420,04				10,171
5	5	6		Codo		Imp./0,496	3.420,04				10,171
4	4	5	4,36	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0175	3.420,04	650x250	429	5,85(*)	5,081
7	7	8		Derivación T		Imp./0,0168	2.295,04				0,262
43	7	44		Derivación T		Imp./1,3781	1.125				14,355
6	6	7	0,6	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0175	3.420,04	650x250	429	5,85	0,7
9	9	10		Codo		Imp./0,3905	2.295,04				6,095
8	8	9	1,31	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0184	2.295,04	500x250	381	5,1	1,302
11	12	11		Codo		Imp./0,3905	2.295,04				6,095
10	10	11	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0184	2.295,04	500x250	381	5,1	0,398
13	13	14		Derivación T		Imp./0,0029	2.008,16				0,043
41	13	42		Derivación T		Imp./37,2736	286,88				14,202
12	12	13	0,43	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0184	2.295,04	500x250	381	5,1	0,431
15	15	16		Derivación T		Imp./0,0038	1.721,28				0,053
39	15	40		Derivación T		Imp./35,2316	286,88				13,424
14	14	15	2,01	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0187	2.008,16	450x250	363	4,96	1,979
17	17	18		Derivación T		Imp./0,0052	1.434,4				0,065
37	17	38		Derivación T		Imp./32,76	286,88				12,482
16	16	17	2,01	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,019	1.721,28	400x250	343	4,78	1,97
19	19	20		Derivación T		Imp./0,0077	1.147,52				0,083
35	19	36		Derivación T		Imp./29,7143	286,88				11,322
18	18	19	1,97	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0194	1.434,4	350x250	322	4,55	1,879
21	21	22		Derivación T		Imp./0,0123	860,64				0,108
33	21	34		Derivación T		Imp./25,8844	286,88				9,862
20	20	21	2,03	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	1.147,52	300x250	299	4,25	1,843
23	23	24		Derivación T		Imp./0,024	573,76				0,146
31	23	32		Derivación T		Imp./20,9664	286,88				7,989
22	22	23	2,01	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0208	860,64	250x250	273	3,83	1,686
25	25	26		Derivación T		Imp./0,0312	286,88				0,122
29	25	30		Derivación T		Imp./14,56	286,88				5,548
24	24	25	1,99	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	573,76	250x200	244	3,19	1,371
27	27	28		Codo		Imp./0,5434	286,88				2,12
26	26	27	2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0242	286,88	250x125	190	2,55	1,324
45	46	45		Codo		Imp./0,518	-1.125				5,395
44	44	45	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.125	300x250	299	4,17	0,351
28	28	29	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0242	286,88	250x125	190	2,55	0,331
30	30	31	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0266	286,88	200x500	337	0,8	0,021
32	32	33	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0266	286,88	200x500	337	0,8	0,021
34	34	35	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0266	286,88	200x500	337	0,8	0,021
36	36	37	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0266	286,88	200x500	337	0,8	0,021
38	38	39	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0266	286,88	200x500	337	0,8	0,021
40	40	41	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0266	286,88	200x500	337	0,8	0,021
42	42	43	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0266	286,88	200x500	337	0,8	0,021
50	50	51		Codo		Asp./0,496	-3.420				10,171
49	1	50	0,47	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0175	-3.420	650x250	429	5,85	0,543
52	52	53		Codo		Asp./0,496	-3.420				10,171
51	51	52	2,19	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0175	-3.420	650x250	429	5,85	2,545
53	53	54	1,01	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0175	-3.420	650x250	429	5,85	1,176
2	2	3	10,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0175	3.420,04	650x250	429	5,85	11,735
47	47	48		Obstáculo		Imp./	1.125				2,55
46	46	47	1,03	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.125	300x250	299	4,17	0,9
48	48	49	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.125	300x250	299	4,17	0,285

Resultados Unidades Terminales:



Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
29	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	286,88	2,22	1,72		14,69	500x200				
31	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	286,88	2,22	1,72		14,69	500x200				
33	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	286,88	2,22	1,72		14,69	500x200				
35	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	286,88	2,22	1,72		14,69	500x200				
37	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	286,88	2,22	1,72		14,69	500x200				
39	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	286,88	2,22	1,72		14,69	500x200				
41	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	286,88	2,22	1,72		14,69	500x200				
43	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	286,88	2,22	1,72		14,69	500x200				
54		Toma Aire Exterior	3.420	23	2		41	1205x495				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 1

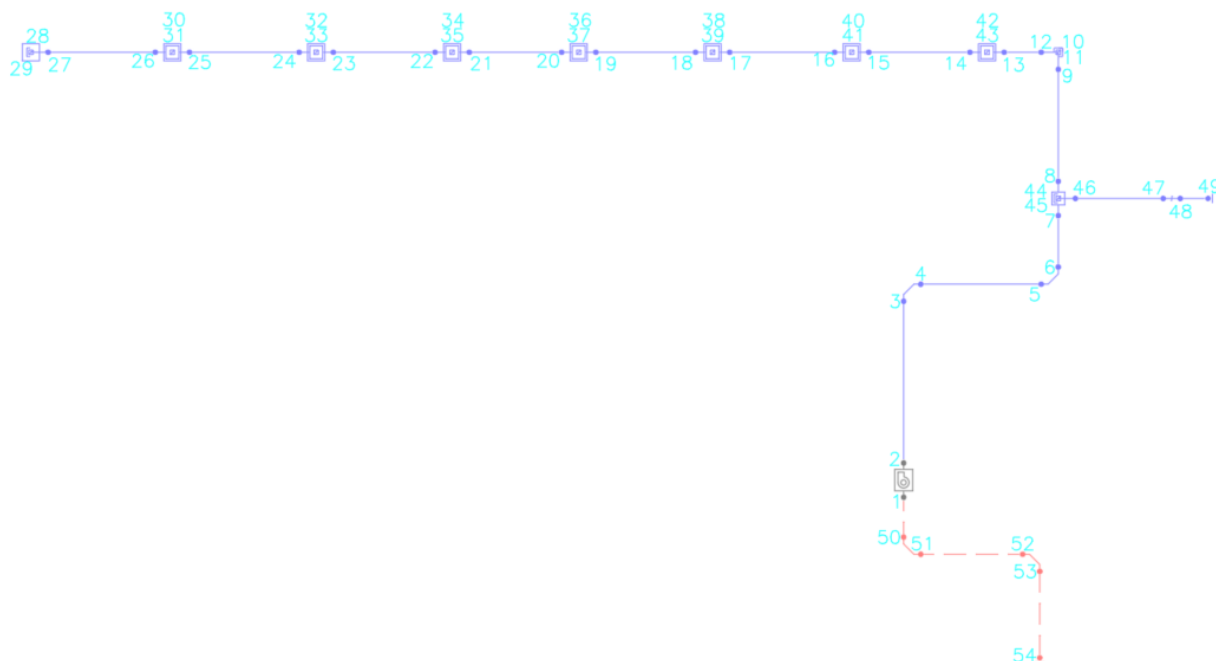
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 120,063

Caudal "Q" (m³/h) = 3.420

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (120,063 x 3.420) / (3600 x 0,83) = 137

Wesp = 144 W/(m³/s) Categoría SFP 0



EA RECUPERADOR OFICINAS CAM

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración





Comunidad  
de Madrid

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m.s

Velocidad máxima: 6 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	15,4	30,62	46,02				
1	14,61	-169,43	-154,82				
8	14,61	-169,28	-154,67				
9	14,61	-162,11	-147,5				
31	13,54	-103,16	-89,62				
30	13,54	-106,32	-92,78				
69	0,85	-103,51	-102,66				
29	13,54	-107,95	-94,41				
28	15,7	-113,36	-97,66				
71	0,85	-110,53	-109,68				
27	15,7	-113,47	-97,77				
26	15,7	-119,3	-103,6				
24	15,7	-125,5	-109,8				
25	15,7	-119,66	-103,96				
23	15,7	-126,12	-110,42				
22	15,7	-131,96	-116,26				
20	15,7	-138,16	-122,46				
21	15,7	-132,32	-116,62				
72	0,85	-110,49	-109,64	427,5	-5,06	-0	104,58
70	0,85	-103,47	-102,62	427,5	-5,06	-0	97,56
3	15,4	30,52	45,93				
4	15,4	22,61	38,01				
6	15,4	8,76	24,16				
5	15,4	16,68	32,08				
7	15,4	7,6	23	3.420	23	0*	
32	13,54	-101,43	-87,89				
33	10,7	-94,94	-84,24				
67	0,85	-97,95	-97,1				
34	10,7	-93,45	-82,75				
35	9,95	-89,22	-79,28				
65	0,85	-88,84	-87,99				
36	9,95	-89,11	-79,16				
37	9,95	-84,25	-74,3				
46	9,95	-62,11	-52,17				
47	8,66	-56,78	-48,12				
63	0,85	-54,07	-53,23				
48	8,66	-55,4	-46,74				
49	8,66	-50,53	-41,86				
50	8,66	-50,23	-41,57				
51	8,66	-45,36	-36,69				
64	0,85	-54,03	-53,18	427,5	-5,06	-0	48,12
66	0,85	-88,8	-87,95	427,5	-5,06	-0	82,89
68	0,85	-97,9	-97,06	427,5	-5,06	0	92
52	8,66	-44,91	-36,25				
53	10,7	-42,35	-31,66				
61	0,85	-32,33	-31,48				
54	10,7	-40,86	-30,16				



55	10,7	-33,5	-22,81				
56	10,7	-29,76	-19,06				
57	10,7	-22,4	-11,7				
58	10,7	-22,15	-11,46				
59	10,7	-16,63	-5,93				
60	10,7	-15,76	-5,06	427,5	-5,06	0	-0
62	0,85	-32,29	-31,44	427,5	-5,06	-0	26,38
39	9,95	-79,07	-69,13				
38	9,95	-83,94	-73,99				
40	9,95	-78,37	-68,42				
41	9,95	-73,51	-63,56				
43	9,95	-68,33	-58,39				
42	9,95	-73,2	-63,25				
44	9,95	-68,06	-58,12				
45	9,95	-62,19	-52,25				
14	14,61	-155,18	-140,56				
15	14,61	-148,01	-133,39				
16	14,61	-147,39	-132,78				
17	14,61	-140,22	-125,61				
18	14,61	-140,12	-125,51				
19	15,7	-138,47	-122,77				
73	0,85	-137,94	-137,09				
74	0,85	-137,89	-137,05	427,5	-5,06	0,45*	132,44
10	14,61	-161,8	-147,19				
11	14,61	-159,53	-144,92				
12	14,61	-158,98	-144,37				
13	14,61	-156,71	-142,1				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Ventilador			3.420				-200,842
8	8	9		Codo		Asp./0,4907	-3.420				7,171
7	1	8	0,22	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.420	550x350	477	4,94	0,15
30	30	31		Derivación T		Asp./0,2333	-2.137,5				3,159
68	30	69		Derivación T		Asp./-11,68	-427,5				-9,882
28	28	29		Derivación T		Asp./0,2402	-2.565				3,252
70	28	71		Derivación T		Asp./-14,2088	-427,5				-12,022
29	30	29	2,01	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0182	2.565	600x250	414	4,75	1,631
26	27	26		Codo		Asp./0,3717	2.992,5				5,835
27	28	27	0,11	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	2.992,5	650x250	429	5,12(*)	0,104
24	24	25		Codo		Asp./0,3717	-2.992,5				5,835
25	26	25	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	2.992,5	650x250	429	5,12	0,363
22	23	22		Codo		Asp./0,3717	2.992,5				5,835
23	24	23	0,69	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	2.992,5	650x250	429	5,12	0,623
20	20	21		Codo		Asp./0,3717	-2.992,5				5,835
21	22	21	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	2.992,5	650x250	429	5,12	0,363
71	71	72	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0243	-427,5	200x500	337	1,19	0,042
69	69	70	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0243	-427,5	200x500	337	1,19	0,042
3	3	4		Codo		Imp./0,514	3.420				7,917
2	2	3	0,11	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0176	3.420	750x250	457	5,07	0,094
5	6	5		Codo		Imp./0,514	-3.420				7,917
6	6	7	1,37	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0176	3.420	750x250	457	5,07	1,164
32	32	33		Derivación T		Asp./0,3417	-1.710				3,655
66	32	67		Derivación T		Asp./-10,88	-427,5				-9,205
34	34	35		Derivación T		Asp./0,3495	-1.282,5				3,476
64	34	65		Derivación T		Asp./-6,1946	-427,5				-5,241
33	33	34	2,03	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0191	-1.710	450x250	363	4,22	1,488
36	36	37		Codo		Asp./0,4888	-1.282,5				4,862
35	35	36	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0198	-1.282,5	350x250	322	4,07	0,114
46	46	47		Derivación T		Asp./0,4668	-855				4,045



62	46	63		Derivación T		Asp./-1,2539	-427,5					-1,061
48	48	49		Codo		Asp./0,5631	-855					4,879
47	47	48	1,67	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-855	250x250	273	3,8		1,381
50	50	51		Codo		Asp./0,5631	-855					4,879
49	49	50	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-855	250x250	273	3,8	0,29	
63	63	64	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0243	-427,5	200x500	337	1,19	0,042	
65	65	66	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0243	-427,5	200x500	337	1,19	0,042	
67	67	68	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0243	-427,5	200x500	337	1,19	0,042	
52	52	53		Derivación T		Asp./0,4293	-427,5					4,592
60	52	61		Derivación T		Asp./5,632	-427,5					4,765
51	51	52	0,53	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-855	250x250	273	3,8	0,442	
54	54	55		Codo		Asp./0,6878	-427,5					7,357
53	53	54	0,86	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0224	-427,5	225x125	181	4,22	1,496	
56	56	57		Codo		Asp./0,6878	-427,5					7,357
55	55	56	2,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0224	-427,5	225x125	181	4,22	3,745	
58	58	59		Codo		Asp./0,5166	-427,5					5,526
57	57	58	0,14	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0224	-427,5	225x125	181	4,22	0,246	
59	59	60	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0224	-427,5	225x125	181	4,22	0,872	
61	61	62	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0243	-427,5	200x500	337	1,19	0,042	
38	39	38		Codo		Asp./0,4888	1.282,5					4,862
37	37	38	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0198	-1.282,5	350x250	322	4,07	0,31	
40	40	41		Codo		Asp./0,4888	-1.282,5					4,862
39	39	40	0,91	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0198	-1.282,5	350x250	322	4,07	0,707	
42	43	42		Codo		Asp./0,4888	1.282,5					4,862
41	41	42	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0198	-1.282,5	350x250	322	4,07	0,31	
44	44	45		Codo		Asp./0,5901	-1.282,5					5,869
43	43	44	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0198	-1.282,5	350x250	322	4,07	0,269	
45	45	46	0,11	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0198	-1.282,5	350x250	322	4,07	0,083	
14	14	15		Codo		Asp./0,4907	-3.420					7,171
16	16	17		Codo		Asp./0,4907	-3.420					7,171
15	15	16	0,89	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.420	550x350	477	4,94	0,611	
18	18	19		Derivación T		Asp./0,1745	-2.992,5					2,74
72	18	73		Derivación T		Asp./-13,6873	-427,5					-11,581
17	17	18	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.420	550x350	477	4,94	0,101	
73	73	74	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0243	-427,5	200x500	337	1,19	0,042	
19	19	20	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	-2.992,5	650x250	429	5,12	0,313	
31	31	32	1,98	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0186	-2.137,5	500x250	381	4,75	1,726	
4	4	5	6,96	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0176	3.420	750x250	457	5,07	5,928	
10	10	11		Codo		Asp./0,1552	-3.420					2,268
9	9	10	0,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.420	550x350	477	4,94	0,31	
12	12	13		Codo		Asp./0,1552	-3.420					2,268
11	11	12	0,8	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.420	550x350	477	4,94	0,551	
13	13	14	2,23	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.420	550x350	477	4,94	1,538	

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
72	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	427,5	5,06	2,56		25,38	500x200				
70	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	427,5	5,06	2,56		25,38	500x200				
7		Expulsión Aire	3.420	23	2		41	1205x495				
64	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	427,5	5,06	2,56		25,38	500x200				
66	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	427,5	5,06	2,56		25,38	500x200				
68	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	427,5	5,06	2,56		25,38	500x200				
60	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	427,5	5,06	2,56		25,38	500x200				
62	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	427,5	5,06	2,56		25,38	500x200				
74	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	427,5	5,06	2,56		25,38	500x200				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:



Comunidad de Madrid

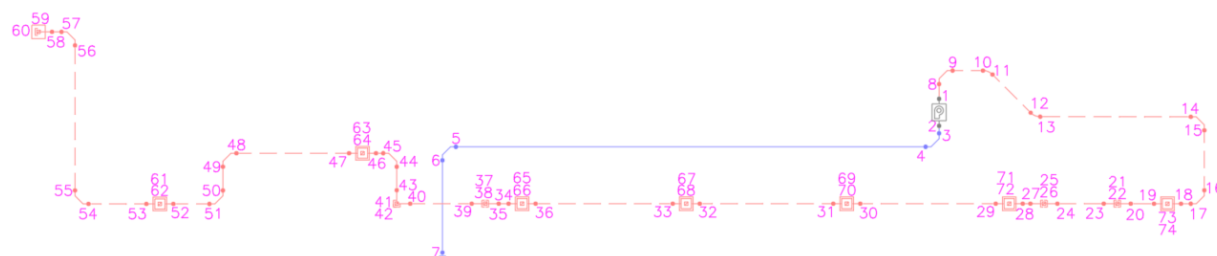
Nudo Origen: 1  
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 200,842

Caudal "Q" (m<sup>3</sup>/h) = 3.420

Potencia (W) = (P x Q) / (3600 x Rend.) = (200,842 x 3.420) / (3600 x 0,83) = 230

Wesp = 242 W/(m<sup>3</sup>/s) Categoría SFP 0



#### 4.10.1.- RUIDOS Y VIBRACIONES

Se han tomado las medidas adecuadas para que no se produzcan en los locales habituales niveles de presión sonora superiores a los indicados en el DB HR sobre el nivel de ruido del Código Técnico de Edificación.

#### 4.10.2.- AISLAMIENTO TÉRMICO

Todos los tubos y elementos que forman parte de la instalación de climatización deben de estar debidamente aislados térmicamente para evitar consumos energéticos superfluos y conseguir que el fluido portador llegue a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de producción.

Las máquinas y equipos deben estar convenientemente fabricados con el aislamiento térmico adecuado para que estas pérdidas de energía sean mínimas.

##### 4.10.2.1.- AISLAMIENTO TÉRMICO DE CONDUCTOS

Los conductos y accesorios en la red de impulsión dispondrán de aislamiento térmico suficiente para que la pérdida térmica no sea superior al 4% de la total, además de evitar condensaciones.

Los espesores mínimos de los revestimientos para el aislamiento térmico de los conductos han de ser los que se detallan a continuación:

Para materiales con conductividad térmica de referencia a 10°C de 0,040W/(m.K), serán los siguientes:

Espesores mínimos de aislamientos de conductos		
	En interiores Mm	En exteriores mm
Aire caliente	20	30
Aire frío	30	50

Para materiales con conductividad térmica distinta a la anterior, se aplicarán las siguientes expresiones:

Para superficies planas

$$d = d_{ref} \frac{\lambda}{\lambda_{ref}}$$

Para superficies de sección circular

$$d = \frac{D}{2} \left[ EXP \left( \frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \cdot \ln \frac{D + 2d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

Siendo:

- lref conductividad térmica de referencia, igual a 0,04 W/(m.K) a 10°C.
- l conductividad térmica del material empleado, en W/(m.K).
- dref espesor mínimo de referencia, en mm.

Fernando Rodríguez-Bermejo  
ARB Propuestas de Arquitectura  
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Comunidad de Madrid

d espesor mínimo del material empleado, en mm.  
D diámetro interior del material aislante, coincidente con el diámetro interior de la tubería, en mm.  
In logaritmo neperiano (base 2,7182...).

EXP significa logaritmo neperiano elevado a la expresión entre paréntesis.

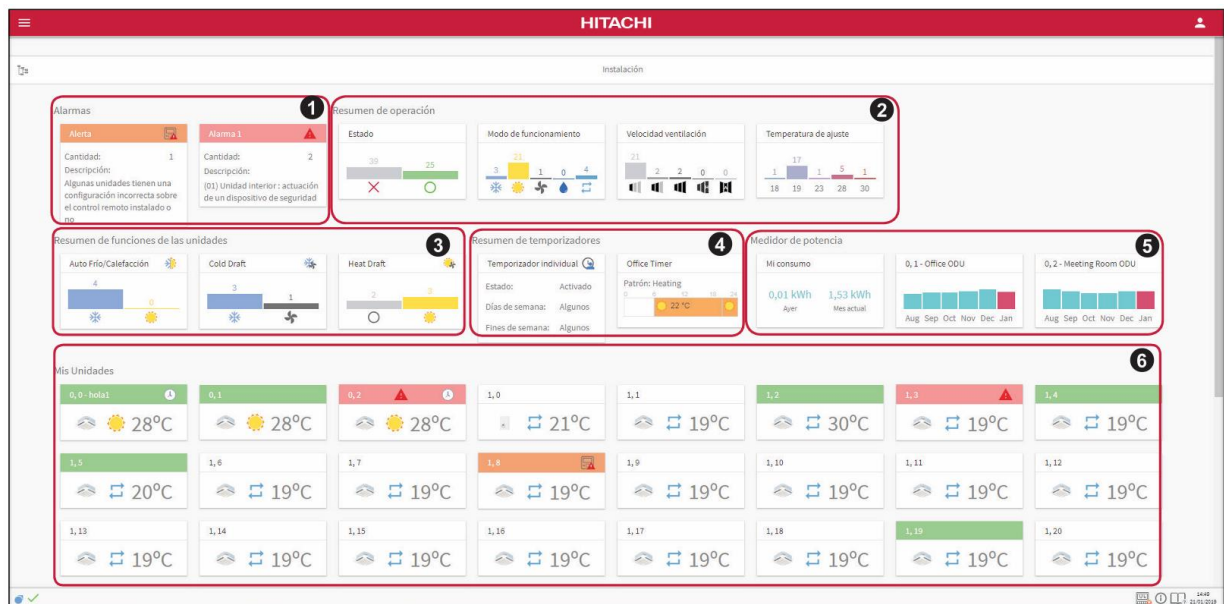
Con este aislamiento se evitará el consumo energético superfluo y se logrará que las pérdidas térmicas globales por el conjunto de las conducciones no superen el 4% de la potencia instalada.

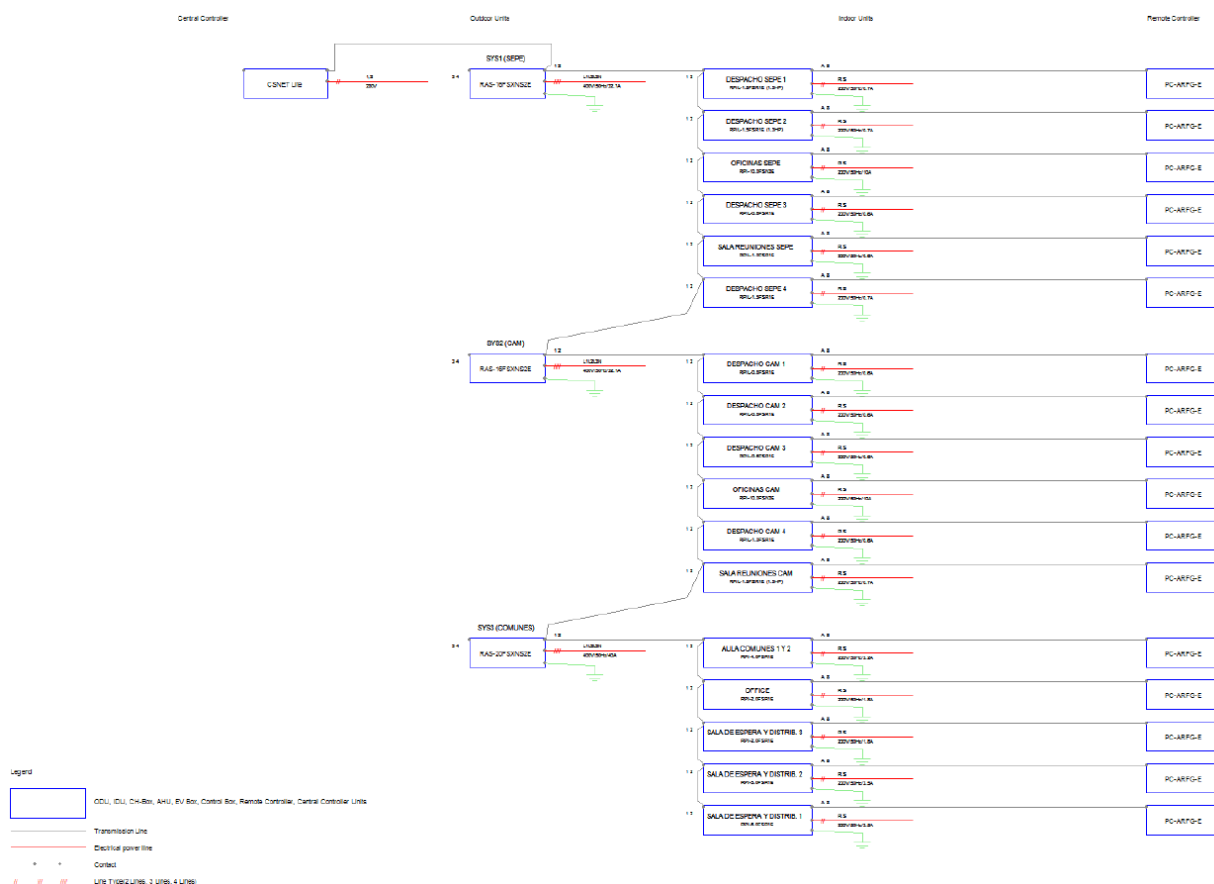
En este proyecto se instalarán conductos pre-aislado CLIMAVER que agilizará el montaje y ejecución

#### 4.10.3.- REGULACIÓN Y CONTROL DE LA INSTALACIÓN

El sistema de regulación empleado se fundamenta en procurar satisfacer las necesidades térmicas de cada dependencia de cara a mantener lo más exacta posible la temperatura ambiente interior.

El control se realizará a través de un controlador centralizado independiente modelo CSNET Lite de HITACHI, capaz de controlar 64 unidades interiores a través de una interface web. Este dispositivo también puede utilizarse como interfaz HLINK por los dispositivos "CSNET Manager 2".





Se puede ver claramente en los planos.

#### 4.10.4.- DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

La instalación y todos sus componentes, dispondrán de los dispositivos de seguridad necesarios para garantizar que su funcionamiento sea correcto y seguro.

Así mismo, los equipos de producción térmica deberán cumplir lo que a este respecto especifique el Reglamento de Seguridad para plantas e Instalaciones Frigoríficas, el Reglamento de Aparatos de Presión, y el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Los fabricantes o distribuidor de los equipos de producción térmica deberán aportar la documentación expresada en el RITE, además de la que requiera la correspondiente Comunidad Autónoma.

#### 4.10.5.- OTRAS CARACTERÍSTICAS

Todas las unidades se conectarán a la red de saneamiento, para la evacuación de los condensados.

Las unidades se conectarán a la red eléctrica, y estarán protegidos contra cortocircuitos, sobrecargas y contactos indirectos.

La red de conductos de aire irá fijada al techo, y guardará las características especificadas en los cálculos correspondientes.

#### 4.11.- EQUIPOS Y ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

##### 4.11.1.- UNIDADES DE CLIMATIZACIÓN

Se colocarán elementos anivibratorios en todas las unidades, para evitar la transmisión de vibraciones a los paramentos del edificio y por tanto reducir la emisión de ruidos.

El control de la Bomba de Calor se realiza mediante un termostato de ambiente colocado en la misma dependencia climatizada, desde los que se puede seleccionar su puesta en funcionamiento o desconexión, elegir la temperatura deseada en el local, definir la velocidad de funcionamiento, etc.



Comunidad  
de Madrid

La ubicación se refleja en los planos correspondientes, respetando las características de colocación que dictamine el fabricante.

Todos los equipos de climatización deberán incluir un Terminal remoto, con selector de INVIERNO/VERANO, PARO/MARCHA y señalización de avería mediante sus correspondientes leds o pilotos. En todos los casos, la resistencia de cárter tendrá alimentación independiente del resto de la máquina y estará alimentada las 24 horas, no quedando desconectada por la maniobra de servicio diurno.

El instalador deberá programar el horario de funcionamiento en los termostatos mediante la instalación de un reloj programador.

#### 4.11.2.- EQUIPOS DE VENTILACIÓN

##### Extracción.

Los baños constituyen las piezas técnicas de los locales por lo que es conveniente que las extracciones de aire de los locales se haga a través de las mismos ya que estando en depresión respecto a los otros locales siempre el sentido de la ventilación será desde los locales climatizados hacia las piezas técnicas que son las que producen las contaminaciones por olores, consiguiendo que estos no invadan los locales climatizados.

La extracción se realizará extrayendo, mediante bocas de extracción, el volumen de aire necesario para lograr una adecuada renovación del aire y lograr que este en depresión en relación con los locales climatizados adyacentes.

En los cuartos de Aseos se ubicaran Bocas de ventilación en ejecución redonda para extracción, formadas por anillo exterior con junta perimetral, plato central con eje central roscado y tuerca, y marco de montaje. Parte frontal de chapa de acero pintada en polvo electrostáticamente parecido al RAL 9010 (con un espesor de 60 µm).

Eje central roscado y tuerca de acero galvanizado, marco de montaje de chapa galvanizada de tamaños 80, instalada en aseos marca KOOLAIR modelo GPD. Ver plano

##### Aseos públicos

Las mismas funcionaran con temporizador. con un caudal por cada boca de extracción según se muestra en planos y con el cual se logran 5 ren/h.

Denominación	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Renovación	Caudal m³/h
Sala lactancia	12,89	32,15	5	160,75
Vertedero	6,46	16,15	5	80,75
Aseo público 1	18,26	45,65	5	228,25
Aseo público 2	16,88	42,20	5	211,00
Aseo adaptado	7,17	17,93	5	89,63
<b>TOTAL</b>				<b>770,38</b>

#### EXTRACCION ASEOS PUBLICOS

##### **Datos Generales**

##### Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s  
Velocidad máxima: 5 m/s

##### Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>  
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s  
Velocidad máxima: 5 m/s

##### Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0  
Otros: 0





Comunidad  
de Madrid

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	11,4	47,11	58,51				
1	11,4	-33,59	-22,19				
20	11,4	-33,3	-21,9				
21	11,4	-30,79	-19,39				
23	11,4	-27,86	-16,46				
22	11,4	-30,37	-18,97				
26	9,14	-26,31	-17,17				
27	9,14	-25,46	-16,32				
28	9,14	-25,06	-15,93				
29	8,19	-21,32	-13,13				
79	7,94	-16,16	-8,22				
30	8,19	-19,88	-11,69				
31	2,65	-11,73	-9,09				
63	7,12	-14,66	-7,55				
73	4,34	-16,16	-11,81				
32	2,65	-10,65	-8,01				
33	5,1	-12,6	-7,5				
57	2,47	-10,31	-7,84				
34	5,1	-9,49	-4,4				
35	1,52	-2,99	-1,47				
41	1,52	-3,32	-1,8				
49	1,52	-3,32	-1,8				
50	1,52	-3,28	-1,76				
51	1,52	-3,08	-1,56				
52	1,52	-3,05	-1,52				
53	1,52	-2,71	-1,19				
54	1,52	-2,44	-0,92				
55	1,52	-2,11	-0,58				
56	1,52	-1,7	-0,18	70,33	-0	0*	0,18
36	1,52	-2,76	-1,24				
37	1,52	-2,56	-1,04				
38	1,52	-2,39	-0,87				
39	1,52	-2,06	-0,54				
40	1,52	-1,65	-0,13	70,33	-0	0	0,13
42	1,52	-3,23	-1,71				
43	1,52	-3,03	-1,51				
44	1,52	-2,83	-1,31				
45	1,52	-2,49	-0,97				
46	1,52	-2,26	-0,74				
47	1,52	-1,93	-0,41				
48	1,52	-1,52	0	70,33	-0	0	-0
58	2,47	-10,25	-7,78				
59	2,47	-9,93	-7,46				
60	2,47	-9,85	-7,38				
61	2,47	-9,31	-6,84				
62	2,47	-8,69	-6,22	89,63	-0	0	6,22
74	4,34	-16,07	-11,72				
75	4,34	-15,49	-11,15				
76	4,34	-15,39	-11,04				
77	4,34	-14,43	-10,09				
78	4,34	-13,06	-8,71	76,08	-0	0	8,71
64	7,12	-14,56	-7,44				
65	7,12	-13,62	-6,51				
66	7,12	-13,52	-6,41				
67	4,34	-6,98	-2,63				
71	4,34	-6,29	-1,95				



68	4,34	-6,88	-2,54				
69	4,34	-5,92	-1,58				
70	4,34	-4,55	-0,2	76,08	-0	0	0,2
72	4,34	-4,92	-0,57	76,08	-0	0	0,57
80	7,94	-14,37	-6,42	160,75	-5,27	0	1,15
3	11,4	43,72	55,12				
4	11,4	41,21	52,61				
6	11,4	38,28	49,68				
5	11,4	40,79	52,19				
7	11,4	33,04	44,44				
8	11,4	30,53	41,93				
10	11,4	27,6	39,01				
9	11,4	30,11	41,51				
11	11,4	26,72	38,13				
12	11,4	24,73	36,13				
13	11,4	21,33	32,73				
14	11,4	18,82	30,22				
15	11,4	18,56	29,96				
16	11,4	16,05	27,45				
18	11,4	13,12	24,53				
17	11,4	15,63	27,03				
19	11,4	11,6	23	770,38	23	0*	
24	11,4	-27,15	-15,75				
25	9,14	-27,06	-17,92				
81	4,89	-16,09	-11,19				
84	4,89	-9,02	-4,12				
85	4,89	-7,94	-3,05				
86	4,89	-6,41	-1,52	80,75	-0	0	1,52
82	4,89	-13,73	-8,84				
83	4,89	-12,78	-7,89				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Ventilador			770,36				-80,699
20	20	21		Codo		Asp./0,22	-770,36				2,509
19	1	20	0,28	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,021	-770,36		250	4,36	0,292
22	23	22		Codo		Asp./0,22	770,36				2,509
21	21	22	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,021	-770,36		250	4,36	0,421
26	26	27		Codo		Asp./0,0928	-689,61				0,848
28	28	29		Derivación T		Asp./0,3418	-528,86				2,8
78	28	79		Derivación T		Asp./0,9707	-160,75				7,711
27	27	28	0,46	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0213	-689,61		250	3,9	0,394
30	30	31		Deriv. Y Doble		Asp./0,9844	-300,62				2,605
62	30	63		Deriv. Y Doble		Asp./0,5826	-152,16				4,147
72	30	73		Deriv. Y Doble		Asp./0,0275	-76,08				-0,119
29	29	30	1,62	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0221	-528,86		225	3,69	1,434
32	32	33		Derivación Y		Asp./0,0991	-210,99				0,505
56	32	57		Derivación Y		Asp./0,0691	-89,63				0,171
34	34	35		Deriv. Y Doble		Asp./1,9222	-70,33				2,923
40	34	41		Deriv. Y Doble		Asp./1,7099	-70,33				2,6
48	34	49		Deriv. Y Doble		Asp./1,7099	-70,33				2,6
33	33	34	3,54	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0251	-210,99		160	2,91	3,107
50	50	51		Codo		Asp./0,132	-70,33				0,201
49	49	50	0,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,035
52	52	53		Codo		Asp./0,22	-70,33				0,335
51	51	52	0,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,035
54	54	55		Codo		Asp./0,22	-70,33				0,335
53	53	54	0,67	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,271
55	55	56	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,406
36	36	37		Codo		Asp./0,132	-70,33				0,201



Comunidad  
de Madrid

35	35	36	0,58	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,236
38	38	39		Codo		Asp./0,22	-70,33				0,335
37	37	38	0,41	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,167
39	39	40	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,406
42	42	43		Codo		Asp./0,132	-70,33				0,201
41	41	42	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,081
44	44	45		Codo		Asp./0,22	-70,33				0,335
43	43	44	0,51	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,208
46	46	47		Codo		Asp./0,22	-70,33				0,335
45	45	46	0,57	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,23
47	47	48	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,406
58	58	59		Codo		Asp./0,132	-89,63				0,326
57	57	58	0,08	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0287	-89,63		125	2,03	0,052
60	60	61		Codo		Asp./0,22	-89,63				0,543
59	59	60	0,12	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0287	-89,63		125	2,03	0,075
61	61	62	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0287	-89,63		125	2,03	0,625
31	31	32	3,41	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0245	-300,62		225	2,1	1,079
74	74	75		Codo		Asp./0,132	-76,08				0,573
73	73	74	0,06	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0288	-76,08		100	2,69	0,087
76	76	77		Codo		Asp./0,22	-76,08				0,956
75	75	76	0,08	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0288	-76,08		100	2,69	0,107
77	77	78	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0288	-76,08		100	2,69	1,376
64	64	65		Codo		Asp./0,132	-152,16				0,94
63	63	64	0,06	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0259	-152,16		125	3,44	0,1
66	66	67		Derivación T		Asp./0,8684	-76,08				3,772
70	66	71		Derivación T		Asp./1,0256	-76,08				4,456
65	65	66	0,06	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0259	-152,16		125	3,44	0,099
68	68	69		Codo		Asp./0,22	-76,08				0,956
67	67	68	0,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0288	-76,08		100	2,69	0,098
69	69	70	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0288	-76,08		100	2,69	1,376
71	71	72	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0288	-76,08		100	2,69	1,376
79	79	80	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0256	-160,75		125	3,64	1,791
3	3	4		Codo		Imp./0,22	770,38				2,509
2	2	3	3,22	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	770,38		250	4,36(*)	3,393
5	6	5		Codo		Imp./0,22	770,38				2,509
4	4	5	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	770,38		250	4,36	0,421
7	7	8		Codo		Imp./0,22	770,38				2,509
6	6	7	4,98	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	770,38		250	4,36	5,238
9	10	9		Codo		Imp./0,22	770,38				2,509
8	8	9	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	770,38		250	4,36	0,421
11	11	12		Codo		Imp./0,1751	770,38				1,997
10	10	11	0,84	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	770,38		250	4,36	0,88
13	13	14		Codo		Imp./0,22	770,38				2,509
12	12	13	3,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	770,38		250	4,36	3,395
15	15	16		Codo		Imp./0,22	770,38				2,509
14	14	15	0,25	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	770,38		250	4,36	0,261
17	18	17		Codo		Imp./0,22	770,38				2,509
16	16	17	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	770,38		250	4,36	0,421
18	18	19	1,45	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	770,38		250	4,36	1,525
24	24	25		Derivación Y		Asp./-0,2371	-689,61				-2,166
80	24	81		Derivación Y		Asp./0,932	-80,75				4,561
23	23	24	0,67	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,021	-770,36		250	4,36	0,705
25	25	26	0,87	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0213	-689,61		250	3,9	0,751
81	81	82	1,54	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0285	-80,75		100	2,86	2,352
84	84	85		Codo		Asp./0,22	-80,75				1,077
83	83	84	2,46	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0285	-80,75		100	2,86	3,763
85	85	86	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0285	-80,75		100	2,86	1,532
82	82	83		Codo		Asp./0,1945	-80,75				0,952

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal	Pt	V.ef.	Alc	NR	L x H	Diám.	Nº	Lxnº vías	Nº tob.fila
------	-------	------	--------	----	-------	-----	----	-------	-------	----	-----------	-------------



Comunidad  
de Madrid

			(m³/h)	(Pa)	(m/s)	(m)	(dB)	(mm)	(mm)	ran.	(mm)	x nº filas
80	ASEOS 1	Simple Deflex.H	160,75	5,27	2,05		21,5	250x200				
19		Expulsión Aire	770,38	23	2		36	600x330				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 1

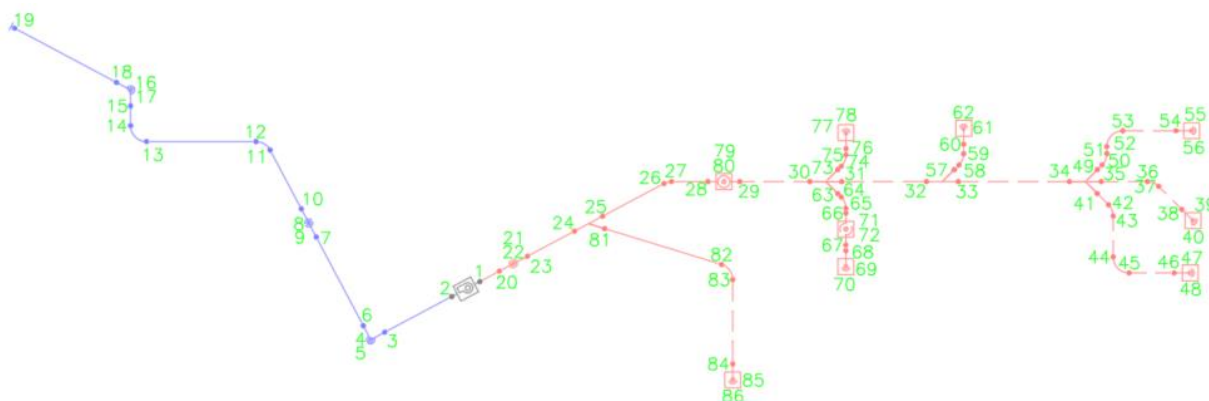
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 80,699

Caudal "Q" (m³/h) = 770,36

Potencia (W) = (P x Q) / (3600 x Rend.) = (80,699 x 770,36) / (3600 x 0,83) = 21

Wesp = 98 W/(m³/s) Categoría SFP 0



Características técnicas del Extractor:

Se colocara un extractor en línea (en el conducto), modelo TD-800/200-Silent 3V de S&P, su funcionamiento irá unido al circuito eléctrico de las luminarias. Los conductos que se utilizarán serán de chapa circular. Se calcula la pérdida en los tramos más desfavorable.



## VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS IN-LINE ULTRASILENCIOSOS Serie TD-SILENT

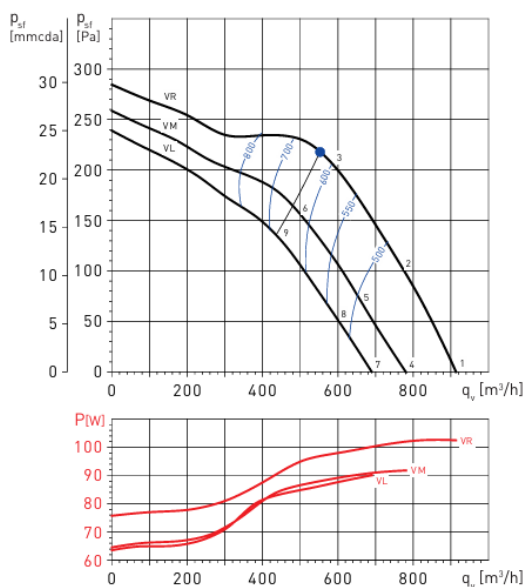


### CURVAS CARACTERÍSTICAS

- $q_v$  = Caudal en  $m^3/h$ .
- $p_{st}$  = Presión estática en mmcd y Pa.
- SFP: Factor específico de potencia, en  $W/m^3/s$  (curvas azules).
- Aire seco normal a  $20^\circ C$  y 760 mmHg.
- Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.

VR: Velocidad Rápida  
VM: Velocidad Media  
VL: Velocidad Lenta

TD-800/200 SILENT 3V



Según la curva del extractor seleccionado, es coherente la distribución de conductos.

### Aseos empleados

Las mismas funcionarían con temporizador, con un caudal por cada boca de extracción según se muestra en planos y con el cual se logran 5 ren/h.

Denominación	Superficie ( $m^2$ )	Volumen ( $m^3$ )	Renovación	Caudal $m^3/h$
Aseo empleado 1	11,40	28,50	5	142,50
Aseo empleado 2	9,65	24,13	5	120,63
Aseo adaptado	5,38	13,45	5	67,25
Vertedero	2,72	6,80	5	34,00
<b>TOTAL</b>				<b>364,38</b>

### EXTRACCION ASEOS EMPLEADOS

#### Datos Generales

##### Impulsión

Densidad:  $1,2 \text{ Kg/m}^3$   
Viscosidad absoluta:  $0,00001819 \text{ Kg/m}\cdot\text{s}$   
Velocidad máxima:  $5 \text{ m/s}$

##### Aspiración

Densidad:  $1,2 \text{ Kg/m}^3$

Fernando Rodríguez-Bermejo  
ARB Propuestas de Arquitectura  
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Comunidad  
de Madrid

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m.s  
Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0  
Otros: 0

Equilibrado (%): 15  
Pérdidas secundarias (%): 10  
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
3	3,89	19,11	23	364,38	23	0*	
1	3,89	-11,46	-7,57				
2	3,89	19,38	23,27				
4	3,89	-11,43	-7,54				
5	3,57	-9,15	-5,58				
25	1,03	-6,18	-5,14				
6	3,57	-8,98	-5,42				
7	3,57	-8,51	-4,95				
8	3,57	-8,48	-4,91				
9	3,81	-6,68	-2,87				
13	1,56	-4,67	-3,11				
19	0,87	-5,29	-4,43				
10	3,81	-5,87	-2,06				
11	3,81	-5,03	-1,22				
14	1,56	-4,42	-2,86				
15	1,56	-4,21	-2,65				
16	1,56	-4,16	-2,6				
17	1,56	-3,82	-2,26				
20	0,87	-5	-4,13				
21	0,87	-4,89	-4,02				
22	0,87	-4,64	-3,78				
23	0,87	-4,45	-3,59				
26	1,03	-6,1	-5,07				
27	1,03	-5,96	-4,93				
28	1,03	-5,74	-4,71				
29	1,67	-6,33	-4,66				
53	1,39	-5,44	-4,05				
30	1,67	-5,98	-4,32				
31	1,67	-5,62	-3,95				
33	1,67	-5,12	-3,45				
32	1,67	-5,49	-3,82				
34	1,67	-4,71	-3,04				
35	1,67	-4,34	-2,68				
37	1,67	-3,85	-2,18				
36	1,67	-4,21	-2,55				
38	1,67	-3,76	-2,1				
39	1,67	-3,4	-1,73				
54	1,39	-5,4	-4,01				
55	1,39	-5,22	-3,83				
56	1,39	-5,16	-3,77				
57	1,39	-4,85	-3,46				
40	1,67	-3,38	-1,71				
41	1,12	-1,9	-0,78				
47	1,12	-1,9	-0,78				
42	1,12	-1,87	-0,75				
43	1,12	-1,72	-0,6				
44	1,12	-1,7	-0,58				
45	1,12	-1,46	-0,34				
48	1,12	-1,87	-0,75				



Comunidad  
de Madrid

49	1,12	-1,72	-0,6				
50	1,12	-1,7	-0,58				
51	1,12	-1,45	-0,33				
12	3,81	-3,81	0	71,25	-0	0*	-0
18	1,56	-3,4	-1,84	71,25	-0	0	1,84
24	0,87	-4,12	-3,26	34	-0	0	3,26
58	1,39	-4,48	-3,09	67,25	-0	0	3,09
46	1,12	-1,15	-0,03	60,31	-0	0	0,03
52	1,12	-1,14	-0,02	60,31	-0	0	0,02

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	2	3	0,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0236	364,38		225	2,55(*)	0,269
3	1	4	0,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0236	-364,37		225	2,55	0,033
5	5	6	0,26	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0259	-176,5		160	2,44	0,165
7	7	8	0,06	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0259	-176,5		160	2,44	0,037
9	9	10	0,66	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0292	-71,25		100	2,52	0,805
11	11	12	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0292	-71,25		100	2,52	1,223
13	13	14	0,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0302	-71,25		125	1,61	0,25
15	15	16	0,12	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0302	-71,25		125	1,61	0,05
17	17	18	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0302	-71,25		125	1,61	0,415
19	19	20	0,89	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0346	-34		100	1,2	0,295
21	21	22	0,73	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0346	-34		100	1,2	0,241
23	23	24	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0346	-34		100	1,2	0,33
25	25	26	0,56	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,027	-187,87		225	1,31	0,077
27	27	28	1,65	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,027	-187,87		225	1,31	0,226
29	29	30	1,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0281	-120,62		160	1,67	0,345
31	31	32	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0281	-120,62		160	1,67	0,129
33	33	34	1,28	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0281	-120,62		160	1,67	0,413
35	35	36	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0281	-120,62		160	1,67	0,129
37	37	38	0,25	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0281	-120,62		160	1,67	0,081
53	53	54	0,1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0306	-67,25		125	1,52	0,038
55	55	56	0,17	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0306	-67,25		125	1,52	0,062
57	57	58	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0306	-67,25		125	1,52	0,375
39	39	40	0,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0281	-120,62		160	1,67	0,022
41	41	42	0,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0314	-60,31		125	1,37	0,029
43	43	44	0,06	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0314	-60,31		125	1,37	0,017
45	45	46	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0314	-60,31		125	1,37	0,309
47	47	48	0,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0314	-60,31		125	1,37	0,029
49	49	50	0,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0314	-60,31		125	1,37	0,023
51	51	52	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0314	-60,31		125	1,37	0,309
1	1	2		Ventilador			364,37				-30,842
4	4	5		Bifurcación Y		Asp./0,5491	-176,5				1,959
24	4	25		Bifurcación Y		Asp./2,3178	-187,87				2,396
6	6	7		Codo		Asp./0,132	-176,5				0,471
8	8	9		Deriv. Y Doble		Asp./0,5361	-71,25				2,043
12	8	13		Deriv. Y Doble		Asp./1,1556	-71,25				1,804
18	8	19		Deriv. Y Doble		Asp./0,5549	-34				0,481
10	10	11		Codo		Asp./0,22	-71,25				0,838
14	14	15		Codo		Asp./0,132	-71,25				0,206
16	16	17		Codo		Asp./0,22	-71,25				0,343
20	20	21		Codo		Asp./0,132	-34				0,115
22	22	23		Codo		Asp./0,22	-34				0,191
26	26	27		Codo		Asp./0,132	-187,87				0,136
28	28	29		Derivación Y		Asp./0,0266	-120,62				0,044
52	28	53		Derivación Y		Asp./0,4693	-67,25				0,652
30	30	31		Codo		Asp./0,22	-120,62				0,367
32	33	32		Codo		Asp./0,22	120,62				0,367
34	34	35		Codo		Asp./0,22	-120,62				0,367
36	37	36		Codo		Asp./0,22	120,62				0,367





Comunidad  
de Madrid

38	38	39		Codo	Asp./0,22	-120,62						0,367
54	54	55		Codo	Asp./0,132	-67,25						0,184
56	56	57		Codo	Asp./0,22	-67,25						0,306
40	40	41		Bifurcación Y	Asp./0,8345	-60,31						0,933
46	40	47		Bifurcación Y	Asp./0,8345	-60,31						0,933
42	42	43		Codo	Asp./0,132	-60,31						0,148
44	44	45		Codo	Asp./0,22	-60,31						0,246
48	48	49		Codo	Asp./0,132	-60,31						0,148
50	50	51		Codo	Asp./0,22	-60,31						0,246

#### Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
3		Expulsión Aire	364,38	23	2		34	400x330				

#### NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

#### Ventilador:

Nudo Origen: 1

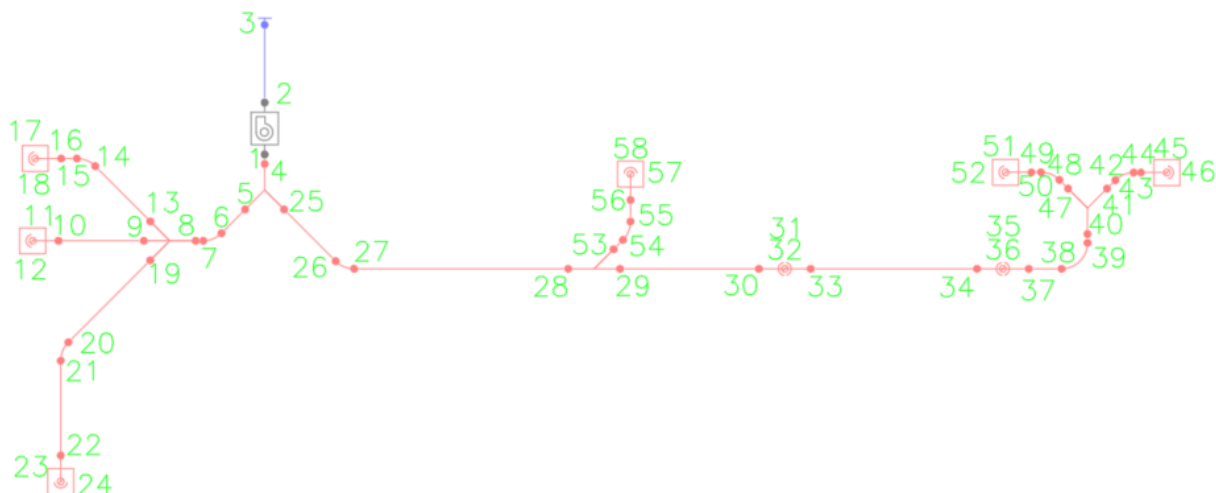
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 30,842

Caudal "Q" (m³/h) = 364,37

Potencia (W) =  $(P \times Q) / (3600 \times \text{Rend.}) = (30,842 \times 364,37) / (3600 \times 0,83) = 4$

Wesp = 40 W/(m³/s) Categoría SFP 0



#### Características técnicas del Extractor:

Se colocara un extractor en línea (en el conducto), modelo TD-500/150-160-Silent 3V de S&P, su funcionamiento irá unido al circuito eléctrico de las luminarias. Los conductos que se utilizarán serán de chapa circular. Se calcula la pérdida en los tramos más desfavorable.



## VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS IN-LINE ULTRASILENCIOSOS Serie TD-SILENT



### CURVAS CARACTERÍSTICAS

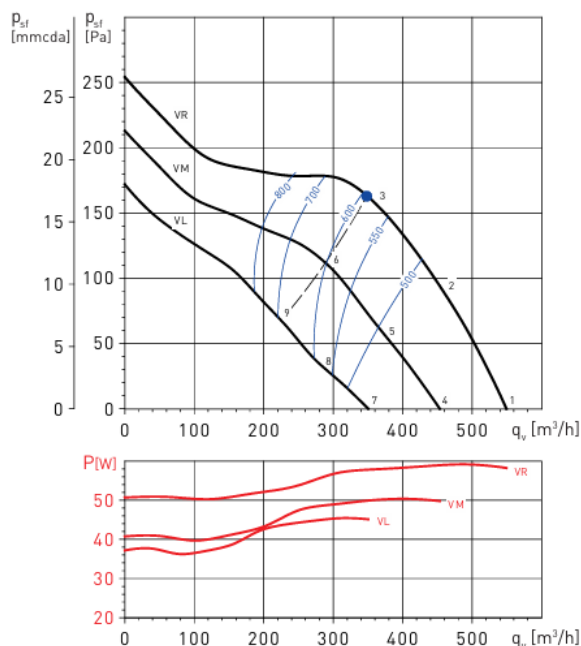
- $q_v$  = Caudal en  $m^3/h$ .
- $p_{st}$  = Presión estática en mmcda y Pa.
- SFP: Factor específico de potencia, en  $W/m^3/s$  (curvas azules).
- Aire seco normal a  $20^\circ C$  y 760 mmHg.
- Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.

VR: Velocidad Rápida

VM: Velocidad Media

VL: Velocidad Lenta

TD-500/150-160 SILENT 3V



Según la curva del extractor seleccionado, es coherente la distribución de conductos.

### Almacén y archivo

Las mismas funcionarán por contacto a la luz, con un caudal por cada boca de extracción según se muestra en planos y con el cual se logran 4 ren/h.

Denominación	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Renovación	Caudal m³/h
Almacén 1	19,03	47,58	4	190,30
Almacén 2	12,08	30,20	4	120,80
Archivo	7,24	18,10	4	72,40
<b>TOTAL</b>				<b>383,50</b>

### EXTRACCION ALMACEN

#### Datos Generales

#### Impulsión

Densidad:  $1,2 \text{ Kg/m}^3$   
Viscosidad absoluta:  $0,00001819 \text{ Kg/m}\cdot\text{s}$   
Velocidad máxima:  $5 \text{ m/s}$

#### Aspiración

Fernando Rodríguez-Bermejo  
ARB Propuestas de Arquitectura  
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Comunidad  
de Madrid

Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup>

Viscosidad absoluta: 0,0001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

#### Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	4,31	-18,79	-14,49				
2	4,31	19,84	24,14				
3	4,31	19,49	23,8				
4	4,31	19,06	23,37				
5	4,31	18,69	23	383,5	23	0*	
6	4,31	-18,64	-14,33				
7	2,02	-14,67	-12,65				
8	4,49	-14,05	-9,56				
9	2,02	-14,31	-12,29				
10	1,61	-12,71	-11,1				
11	1,06	-11,83	-10,77				
12	1,61	-12,67	-11,06				
13	1,61	-12,32	-10,71				
14	1,61	-11,79	-10,18				
15	1,61	-12,15	-10,54				
16	1,61	-11,54	-9,93				
17	1,61	-11,18	-9,57				
18	1,61	-10,13	-8,52				
19	1,61	-9,78	-8,17				
20	1,61	-9,53	-7,91				
21	1,61	-9,17	-7,56				
22	1,61	-8,92	-7,3	72,4	-7,3	0*	-0
23	1,06	-11,65	-10,59				
24	1,06	-11,42	-10,36				
25	1,06	-11,28	-10,22	190,3	-7,4	0	2,82
26	4,49	-12,98	-8,49	120,8	-4,72	0	3,77

#### Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Ventilador			383,5				-38,631
3	3	4		Codo		Imp./0,099	383,5				0,426
2	2	3	0,71	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0234	383,5		225	2,68	0,348
4	4	5	0,75	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0234	383,5		225	2,68	0,369
6	6	7		Derivación T		Asp./0,8354	-262,7				1,688
7	6	8		Derivación T		Asp./1,0645	-120,8				4,775
5	1	6	0,31	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0234	-383,5		225	2,68	0,152
9	9	10		Derivación T		Asp./0,743	-72,4				1,197
10	9	11		Derivación T		Asp./1,4372	-190,3				1,524
8	7	9	1,42	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0252	-262,7		225	1,84	0,353
12	12	13		Codo		Asp./0,22	-72,4				0,355
11	10	12	0,08	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0301	-72,4		125	1,64	0,035
14	14	15		Codo		Asp./0,22	72,4				0,355
13	13	15	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0301	-72,4		125	1,64	0,171
16	16	17		Codo		Asp./0,22	-72,4				0,355
15	14	16	0,59	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0301	-72,4		125	1,64	0,253



Comunidad  
de Madrid

18	18	19		Codo		Asp./0,22	-72,4				0,355
17	17	18	2,46	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0301	-72,4		125	1,64	1,051
20	20	21		Codo		Asp./0,22	-72,4				0,355
19	19	20	0,59	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0301	-72,4		125	1,64	0,253
21	21	22	0,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0301	-72,4		125	1,64	0,256
23	23	24		Codo		Asp./0,22	-190,3				0,233
22	11	23	1,25	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,027	-190,3		225	1,33	0,175
24	24	25	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,027	-190,3		225	1,33	0,14
25	8	26	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,027	-120,8		125	2,73(*)	1,067

#### Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
5		Expulsión Aire	383,5	23	2		34	400x330				
22	C.T. 03	Simple Deflex.H	72,4	7,3	2,6		21,72	200x100				
25	CT. 2	Simple Deflex.H	190,3	7,4	2,46		25,64	250x200				
26	CT. 2	Simple Deflex.H	120,8	4,72	2,03		18,58	200x200				

#### NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

#### Ventilador:

Nudo Origen: 1

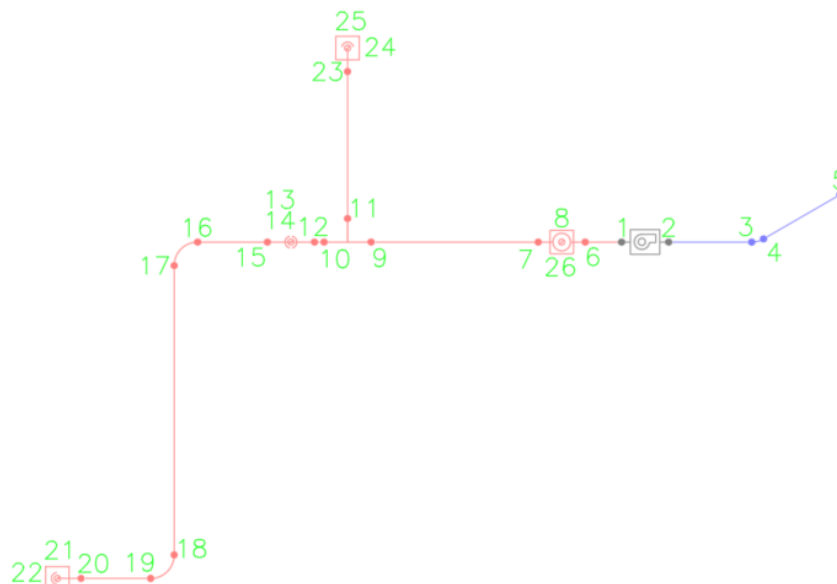
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 38,631

Caudal "Q" (m³/h) = 383,5

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (38,631 x 383,5) / (3600 x 0,83) = 5

Wesp = 47 W/(m³/s) Categoría SFP 0



#### Características técnicas del Extractor:

Se colocará un extractor en línea (en el conducto), modelo TD-500/150-160-Silent 3V de S&P, su funcionamiento irá comandado por un termostato. Los conductos que se utilizarán serán de chapa circular. Se calcula la pérdida en los tramos más desfavorable.



## VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS IN-LINE ULTRASILENCIOSOS Serie TD-SILENT

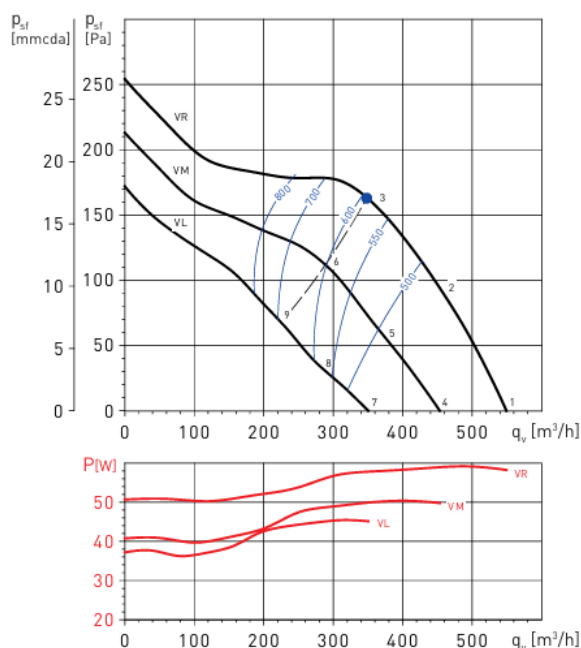


### CURVAS CARACTERÍSTICAS

- $q_v$  = Caudal en  $m^3/h$ .
- $p_{st}$  = Presión estática en mmca y Pa.
- SFP: Factor específico de potencia, en  $W/m^3/s$  (curvas azules).
- Aire seco normal a  $20^\circ C$  y 760 mmHg.
- Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.

VR: Velocidad Rápida  
VM: Velocidad Media  
VL: Velocidad Lenta

TD-500/150-160 SILENT 3V



Según la curva del extractor seleccionado, es coherente la distribución de conductos.

### Rack

Las mismas funcionarían con temporizador, con un caudal por cada boca de extracción según se muestra en planos y con el cual se logran 4 ren/h.

Denominación	Superficie ( $m^2$ )	Volumen ( $m^3$ )	Renovación	Caudal $m^3/h$
Rack	14,03	35,08	4	140,30

### EXTRACCION RACK

#### Datos Generales

##### Impulsión

Densidad:  $1,2 \text{ Kg/m}^3$   
Viscosidad absoluta:  $0,00001819 \text{ Kg/m}\cdot\text{s}$   
Velocidad máxima:  $5 \text{ m/s}$

##### Aspiración

Densidad:  $1,2 \text{ Kg/m}^3$   
Viscosidad absoluta:  $0,00001819 \text{ Kg/m}\cdot\text{s}$   
Velocidad máxima:  $5 \text{ m/s}$



Comunidad  
de Madrid

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

**Resultados Nudos:**

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m³/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	14,77	-95,66	-80,88				
2	14,77	10,74	25,51				
3	14,77	8,23	23	140,3	23	0*	
4	14,77	-95,37	-80,59				
5	14,77	-92,12	-77,34				
7	14,77	-87,19	-72,42				
6	14,77	-90,44	-75,67				
8	14,77	-77,19	-62,42				
9	14,77	-73,94	-59,17				
10	14,77	-69,26	-54,49				
11	14,77	-66,01	-51,24				
12	14,77	-37,69	-22,92				
13	14,77	-34,44	-19,67				
14	14,77	-26,78	-12				
15	14,77	-23,53	-8,75				
16	14,77	-21,02	-6,24	140,3	-6,24	0*	

**Resultados Ramas:**

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Ventilador			140,3				-106,396
2	2	3	0,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0258	140,3		100	4,96(*)	2,511
4	4	5		Codo		Asp./0,22	-140,3				3,25
3	1	4	0,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0258	-140,3		100	4,96	0,29
6	7	6		Codo		Asp./0,22	140,3				3,25
5	5	6	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0258	-140,3		100	4,96	1,674
8	8	9		Codo		Asp./0,22	-140,3				3,25
7	7	8	2,39	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0258	-140,3		100	4,96	10,004
10	10	11		Codo		Asp./0,22	-140,3				3,25
9	9	10	1,12	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0258	-140,3		100	4,96	4,679
12	12	13		Codo		Asp./0,22	-140,3				3,25
11	11	12	6,77	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0258	-140,3		100	4,96	28,321
14	14	15		Codo		Asp./0,22	-140,3				3,25
13	13	14	1,83	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0258	-140,3		100	4,96	7,661
15	15	16	0,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0258	-140,3		100	4,96	2,511

**Resultados Unidades Terminales:**

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
3		Expulsión Aire	140,3	23	2		34	400x330				
16	RACK	Simple Deflex.H	140,3	6,24	2,34		22,87	200x200				

**NOTA:**

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima

- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

**Ventilador:**

Nudo Origen: 1

Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 106,396

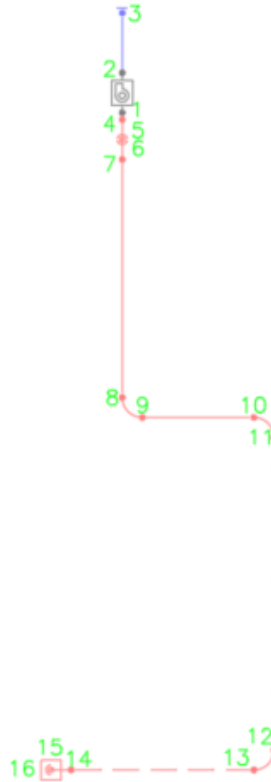


**Comunidad  
de Madrid**

Caudal "Q" ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) = 140,3

Potencia (W) =  $(P \times Q) / (3600 \times \text{Rend.}) = (106,396 \times 140,3) / (3600 \times 0,83) = 5$

Wesp = 128 W/( $\text{m}^3/\text{s}$ ) Categoría SFP 0



**Características técnicas del Extractor:**

Se colocara un extractor en línea (en el conducto), modelo TD-500/150-160-Silent 3V de S&P, su funcionamiento irá comandado por un termostato. Los conductos que se utilizarán serán de chapa circular. Se calcula la pérdida en los tramos más desfavorable.





## VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS IN-LINE ULTRASILENCIOSOS Serie TD-SILENT

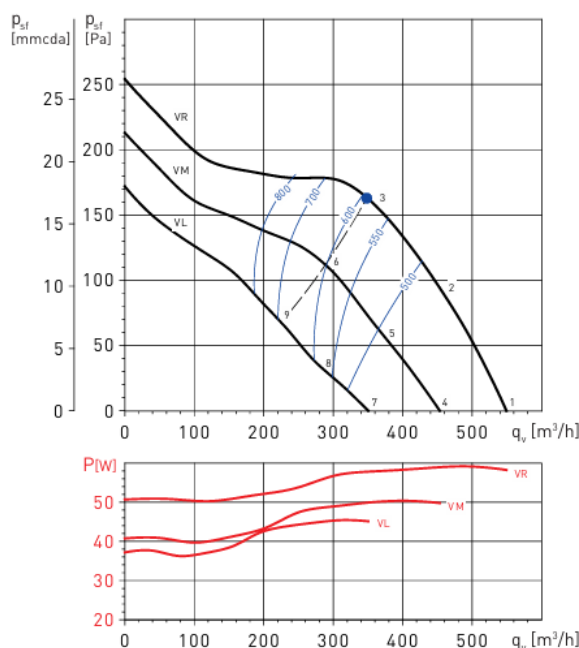


### CURVAS CARACTERÍSTICAS

- $q_v$  = Caudal en  $m^3/h$ .
- $p_{st}$  = Presión estática en mmcda y Pa.
- SFP: Factor específico de potencia, en  $W/m^3/s$  (curvas azules).
- Aire seco normal a  $20^\circ C$  y 760 mmHg.
- Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.

VR: Velocidad Rápida  
VM: Velocidad Media  
VL: Velocidad Lenta

TD-500/150-160 SILENT 3V



Según la curva del extractor seleccionado, es coherente la distribución de conductos.

### Ruidos y Vibraciones.

A fin de evitar la transmisión de ruidos y/o vibraciones, los equipos estarán dotado de elementos antivibratorios, así como lona elástica para la conexión al conducto, asegurándose que el nivel sonoro dentro del local este dentro de los límites permitidos por la norma. En cualquier caso se atenderá la instrucción de la Norma UNE 100-153, relativa a los soportes antivibratorios. En nuestro caso al ser equipos pequeños menores de 3Kw no se ubicaran. Solo se ubicara en el equipo COMPACTO de Climatización.

El conducto está calculado para que las velocidades estén dentro de las recomendadas al caudal a extraer, de tal manera que la velocidad del aire, no produzca ruidos. En los planos se detalla la instalación de los mismos así como las características técnicas del extractor ubicado.

### 4.11.3.- ELEMENTOS DE CONDUCCIÓN, DIFUSIÓN Y EXTRACCIÓN DE AIRE

Para la impulsión del aire en el local se utilizan difusores lineales de dos vías, mientras que la extracción del aire se realiza por medio de rejillas de retorno de lamas fijas y en el caso del aseo de Boca de extracción.

Para la conducción del aire, para las zonas ocultas en falso techo se utiliza conductos pre-aislados Climaver Neto, con espesor de aislamiento de 25mm. Todo de acuerdo a las especificaciones del RITE. Para la conducción del aire de retorno, se realiza con el mismo panel utilizado para la impulsión.

### 4.12.- PRUEBAS A REALIZAR EN LA INSTALACIÓN

#### 4.12.1.- PRUEBAS DE REDES DE TUBERÍAS



**Comunidad  
de Madrid**

Son válidas las pruebas realizadas de acuerdo a la norma UNE 100151 o a UNE-ENV 12108, en función del tipo de fluido transportado.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanquidad hidráulica, en función del tipo de fluido transportado y con el fin de detectar fallos de continuidad en las tuberías de circulación de fluidos portadores, comprenderá las fases que se relacionan a continuación.

#### Preparación y limpieza de redes de tuberías

Antes de realizar la prueba de estanquidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje.

Las pruebas de estanquidad requerirán el cierre de los terminales abiertos. Deberá comprobarse que los aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se pretende probar puedan soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales aparatos y accesorios deben quedar excluidos, cerrando válvulas o sustituyéndolos por tapones.

Para ello, una vez completada la instalación, la limpieza podrá efectuarse llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario, con agua o con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

El uso de productos detergentes no está permitido para redes de tuberías destinadas a la distribución de agua para usos sanitarios que no es el caso de este proyecto.

- Prueba preliminar de estanquidad

Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad de la red y evitar los daños que podría provocar la prueba de resistencia mecánica; se empleará el mismo fluido transportado o, generalmente, agua a la presión de llenado.

La prueba preliminar tendrá la duración suficiente para verificar la estanquidad de todas las uniones

- Prueba de resistencia mecánica

Esta prueba se efectuará a continuación de la prueba preliminar: una vez llenada la red con el fluido de prueba, se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados de agua refrigerada o de agua caliente hasta una temperatura máxima de servicio de 100° C, la presión de prueba será equivalente a una vez y media la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar; para circuitos de agua caliente sanitaria, la presión de prueba será equivalente a dos veces la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar.

Los equipos, aparatos y accesorios que no soporten dichas presiones quedarán excluidos de la prueba.

La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración suficiente para verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

- Reparación de fugas

La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo.

Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta que la red sea estanca

- Pruebas de estanquidad de los circuitos frigoríficos

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.

No es necesario someter a una prueba de estanquidad la instalación de unidades por elementos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

- Pruebas de libre dilatación

Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.



**Comunidad  
de Madrid**

#### 4.12.2.- PRUEBAS DE REDES DE CONDUCTOS

- Preparación y limpieza de redes de conductos

La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles.

En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, deben cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

- Pruebas de resistencia estructural y estanquidad

Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

#### 4.12.3.- OTRAS PRUEBAS

Se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema, así como las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía que dictamina el RITE.

#### 4.13.- MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN.

Se tendrá un "Manual de Uso y Mantenimiento" donde se recogerán todas las operaciones de mantenimiento realizadas en la instalación. El mantenimiento será efectuado por empresas mantenedoras debidamente autorizadas por el organismo correspondiente de la Comunidad Autónoma.